Unter Leitung von Professor Dr. med. Josef Beck
Universität München.

# Traumatische Schädigungen, insbesondere auch Spätschädigungen, der Nasennebenhöhlen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde

verfaßt und einer

Hohen medizinischen Fakultät der Bayrischen

Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Ludwig Schmid

approb. Zahnarzt aus München.

München 1938.

Buchdruckerei Richard Mayr. Würzburg.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München.

Referent: Professor Dr. med. J. Beck.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Tag der mündlichen Prüfung: 22. XII. 38.

Meinen lieben Eltern

in Dankbarkeit gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548309_0174

*Disposition.*

A. Einleitung.
Geschichtliches über die Erkrankungen der Nasennebenhöhlen und ihre Behandlung.

B. Traumatische Schädigungen der Nasennebenhöhlen.

1. Unfallverletzungen.
Entstehung, Art, Symptomatologie, Diagnose, Verlauf, Therapie der Verletzungen
a) der Stirnhöhle,
b) der Siebbeinzellen,
c) der Keilbeinhöhle,
d) der Kieferhöhle.
Verletzungen der Kieferhöhle vom zahnärztlichen Standpunkt aus betrachtet.

2. Kriegsverletzungen der Nasennebenhöhlen.
Entstehung, Art, Symptomatologie, Diagnose, Verlauf, Therapie der Kriegsverletzungen
a) der Stirnhöhle,
b) des Siebbeinlabyrinths,
c) der Keilbeinhöhle,
d) der Kieferhöhle.
Kriegsverletzungen der Kieferhöhle vom zahnärztlichen Standpunkt aus betrachtet.

3. Sportverletzungen der Nasennebenhöhlen.
a) Skisportverletzungen,
b) Boxsportverletzungen,
c) Fußballspielverletzungen,
d) Leichtathletikverletzungen.

4. Spätschädigungen nach Nebenhöhlenverletzungen.
a) Mukozele,
b) Osteom,
c) Tumoren,
d) Spätes Auftreten von entzündlichen Erscheinungen.

C. Schluß: Zusammenfassung.

Die Kenntnisse von den Erkrankungen der Nebenhöhlen der Nase sind noch nicht sehr alt. In der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts finden wir die erste Veröffentlichung über dieses Gebiet (Melinetti 1675). Ihr folgten zu Beginn des 18. Jahrhunderts weitere Arbeiten englischer Autoren (Cowper). Doch in der Folgezeit waren es hauptsächlich deutsche und französische Ärzte, meist Chirurgen, die durch Bekanntgabe ihrer Beobachtungen mehr Klarheit über das Wesen der Nebenhöhlenerkrankungen schufen. Aber alle diese Veröffentlichungen, sowie die im 19. Jahrhundert bis zu den 70er Jahren erschienenen Arbeiten, lenkten nur vorübergehend die Aufmerksamkeit der medizinischen Welt auf sich, ohne die wirkliche Bedeutung, die den Erkrankungen des Nebenhöhlensystems zukommt, klar in Erscheinung treten zu lassen. Erst als mit der Entwicklung der wissenschaftlichen Rhinologie vor ungefähr 5 bis 6 Jahrzehnten die Fachärzte sich eingehend mit diesem Gebiete beschäftigten, wurden unsere Kenntnisse über die Pathologie und Therapie der Nebenhöhlenerkrankungen durch die Mitarbeit zahlreicher Forscher stark gefördert. Wieder waren es zunächst englische Autoren, die sich mit den Nebenhöhlenerkrankungen befaßten. 1883 erschien Schech's Monographie: „Die Erkrankungen der Nebenhöhlen der Nase". Von nun an folgten besonders im Anschluß an die bahnbrechende Arbeit von L. Grünwald bis in die neueste Zeit zahlreiche Veröffentlichungen, die unser Wissen bedeutend erweiterten. Es mag wohl die versteckte und verborgene Lage der pneumatischen Räume im Gesichtsskelett zum großen Teil daran schuld gewesen sein, daß erst seit verhältnismäßig kurzer Zeit die Nebenhöhlenentzündungen eingehend erforscht wurden. Zum Teil aber maß man den Erkrankungen nicht die ihnen gebührende Bedeutung bei, während man nach den Ergebnissen der neuesten Forschung feststellen kann, daß die Nebenhöhlenentzündungen zu den häufigsten Erkrankungen gehören, von denen der Mensch befallen wird. So konnte Harke bei 395 Sektionen 138 und Lapalle bei 169 Sektionen 78 erkrankte Nebenhöhlen finden. Die verschiedensten Ursachen für die Entstehung von pathologischen Veränderungen in den Nebenhöhlen werden angegeben. Während das Trauma in den Jahren vor dem Weltkriege als Krankheitsursache zu den Seltenheiten gehörte, haben die zahlreichen Schußverletzungen im Weltkriege und die Sport- und Verkehrsunfälle in der neuesten Zeit darin eine bemerkenswerte Wendung gebracht. Und es ist für die Tausende von Nebenhöhlenverletzten ein großes Glück, daß die Rhinochirurgie so gewaltige Fortschritte gemacht hat. Eine zusammenfassende Arbeit über dieses Gebiet dürfte deshalb von besonderem Interesse sein.

## Unfallverletzungen.

### *Stirnhöhle.*

*Entstehung der Verletzungen.*

Durch Hieb, Stich, Schlag, Fall auf die Gegend der Stirnhöhle entstehen traumatische Schädigungen dieser Nebenhöhle. Die Verletzungen ihrer vorderen Wand kommen nur durch direkte Gewalteinwirkung zustande. In Industriebezirken kommen oft schwere Verletzungen durch Metall- oder Maschinenteile vor. Gefährlich, aber leider sehr häufig, pflegen auch die Verletzungen zu sein, die durch Überfahrenwerden oder durch Verschüttungen hervorgerufen sind. Wirth berichtet von einer Zertrümmerung der vorderen Stirnhöhlenwand dadurch, daß der Patient in einer Eisenhütte mit dem Kopf zwischen Förderstuhl und Wand des Förderschachtes geraten war. Ab und zu kann durch direkte Gewalteinwirkung auch die hintere Wand der Stirnhöhle getroffen werden. Larrey beobachtete einen Fall, wo durch Hufschlag die hintere Höhlenwand mit verletzt wurde. Zu den Seltenheiten gehören Verletzungen der unteren Stirnhöhlenwand von der Augenhöhle her. Röpke beobachtete einen Fall, wo ein junges Mädchen bei Glatteis vornüber auf das Straßenpflaster stürzte und ein Eisstück die untere Stirnhöhlenwand vom inneren Augenwinkel aus lädierte. Viel häufiger als von der Augenhöhle her wird die untere Wand direkt zugleich mit der vorderen Wand verletzt. Indirekte Verletzungen der hinteren Wand können durch Knochenfragmente entstehen, die in sie hineingedrückt werden. Dagegen sind die Ursachen für indirekte Schädigungen der unteren Stirnhöhlenwand meist fortgeleitete Frakturen des Schädeldaches, wie sie häufig beim Überfahrenwerden vorkommen. Gurdjian stellte im Jahre 1932 eine Statistik von 2600 Schädelbrüchen auf, von denen 125 (5%) mit Beteiligung der Stirnhöhle verliefen. Was die Schädigung bei ärztlichen Eingriffen anlangt, so muß man nach Onodi bei der Auskratzung und Ausräumung der Stirnhöhle vorsichtig sein, da die Hinterwand dabei leicht verletzt werden kann. Diese artifiziellen Rupturen und Perforationen ziehen oft schwere intrakranielle Komplikationen nach sich. Auch bei der Abtragung der vorderen Wand und der Knochenleisten in der Höhle können durch Meißel und Knochenzange traumatische Schädigungen entstehen.

*Art der Verletzungen.*

Durch stumpfe Gewalten kommt es in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle zu Kontusionen der Stirnhöhlengegend. Meist erleidet die Schleimhaut dabei kleinere oder größere Verletzungen mit Blutungen. Ist die Gewalteinwirkung stärker, so kommt es zu einer Fraktur der Wandung subkutan oder kompliziert mit offener Weichteilwunde. Oft wird die verletzte Wand teilweise oder ganz in die Höhle hineinge-

drückt und kann so die hintere Wand noch mitbeschädigen. Bei Verletzungen der hinteren Wand können die verletzenden Gegenstände selbst oder abgesprengte Knochenfragmente eine Läsion der Hirnhäute oder des Hirns selbst hervorrufen. Als Folge davon treten extradurale, intradurale oder intrazerebrale Blutungen ein. Bei traumatischen Schädigungen der unteren Stirnhöhlenwand entstehen leicht Komplikationen von seiten des Auges. Der Bulbus kann durch eine Blutung oder durch Knochensplitter in seinen Bewegungen gehemmt werden; so kamen sogar Fälle zur Beobachtung, bei denen er in einem Defekt des Orbitaldaches eingekeilt wurde. War die Nasenwurzel oder die Glabella der Angriffspunkt für die Verletzung gewesen, so bestehen neben der Stirnhöhlenverletzung meist auch solche des Tränenbeins, Nasenbeins, der Lamina papyracea, Lamina cribrosa usw. Oft bleiben Teile der verletzenden Gegenstände als Fremdkörper in der Höhle liegen.

*Symptomatologie.*

Häufig ist auf der Seite der Verletzung Nasenbluten festzustellen. Wenn eine Gehirnerschütterung oder sonst eine Schädigung des Schädelinhalts erfolgt ist, treten die zerebralen Erscheinungen stark in den Vordergrund. Die Patienten klagen über Schmerzen und Spannungsgefühl am Ort der Verletzung, oft auch allgemein über Kopfschmerzen. Nicht selten werden selbst bei leichteren Verletzungen Schock- und Ohnmachtsanfälle beobachtet. Wird bei subkutanen Frakturen die Höhlenschleimhaut mitverletzt, so kann bei geschlossener Nase Luft in das Unterhautzellgewebe gepreßt werden und ein Emphysem entstehen, das sich ab und zu über große Flächen erstreckt (Deprès). Wenn die Luft durch eine Frakturstelle der unteren Wand in die Augenhöhle eindringt, kommt es zu einem Emphysem der Orbita und einer Protrusio Bulbi. Eine Dislokation des Bulbus erfolgt dabei gewöhnlich nach außen, vorne oder unten. Ist ohne Verletzung der Haut ein größeres Stück der vorderen Stirnhöhlenwand eingedrückt, so können an der den Defekt deckenden Stelle respiratorische Bewegungen entstehen. Tritt bei komplizierten Frakturen beim Schneuzen Luft aus der Wunde, dann kann man annehmen, daß die Höhlenschleimhaut mit zerrissen ist. Manchmal entsteht durch die Verletzung eine Verbindung der Stirnhöhle mit dem Schädelinneren, wodurch es zu einer Luftansammlung im Gehirn kommen kann (intrakranielle Pneumatocele), die sich im Röntgenbild durch helle scharfbegrenzte Partien erkennen läßt. Die oft auftretenden mehr oder weniger starken Blutungen stammen von den Gefäßen der Stirnhöhlengegend oder bei umfangreicheren Verletzungen aus den Diploevenen. Wird der Subduralraum eröffnet, so kann Cerebrospinalflüssigkeit aus der Wunde abfließen. Auch Nervenzerreißungen, z. B. des Nervus infraorbitalis und supraorbitalis, sind möglich und haben Anästhesie zur Folge.

*Diagnose.*

Starke Schmerzen in der Stirnhöhle lassen darauf schließen, daß die von vielen kleinen Nerven durchzogene Schleimhaut beschädigt ist. Blut, das sich im Höhlenlumen angesammelt hat, kann durch den Ductus nasofrontalis in die Nase abfließen. Doch darf nicht jede Blutung aus der Nase bei Stirnhöhlenverletzungen als von der Stirnhöhle stammend angesehen werden, da auch Blutungen aus dem Naseninneren möglich sind. Bei bestehender Schwellung in der Gegend der Verletzung ist genau zu prüfen, ob diese sich auf Druck verkleinern läßt, was beim Emphysem der Fall wäre. Bei komplizierten Frakturen wird die Untersuchung mit der Sonde Aufschluß darüber geben, ob die Stirnhöhle eröffnet ist; in zweifelhaften Fällen kann man durch den Schneuzversuch prüfen, ob Luft aus der Wunde austritt. Zuweilen ist es vorgekommen, daß bei Stirnhöhlenverletzungen auf einer Seite das Sehvermögen stark schwand oder ganz verloren ging. Wenn sich auch kleinere Blutungen zeigen, so darf man in diesen Fällen annehmen, daß das Orbitaldach bis in den Canalis opticus frakturierte. Etwa von der Höhlenwandung vorspringende Knochenleisten, die vielleicht bei oberflächlicher Untersuchung als Knochenfragmente betrachtet werden könnten, werden bei genauer Betrachtung und Sondierung als solche erkannt werden. Setzen mehrere Tage nach der Verletzung Hirnsymptome ein, so liegt entweder eine intrakranielle Blutung oder eine Verletzung des Hirnes durch Knochensplitter vor. In der Höhle liegengebliebene Fremdkörper können dadurch erkannt werden, daß sie bei Bewegungen des Kopfes hin und her rollen. Eine sichere Diagnose bringt die Röntgenaufnahme. Überhaupt ist es vorteilhaft, bei jeder Verletzung in der Stirnhöhlengegend, um eine genaue und sichere Diagnose zu erhalten, eine Röntgenaufnahme zu machen.

*Verlauf.*

Die leichteren Verletzungen, z. B. subkutane Fissuren, können heilen ohne Folgen zu hinterlassen. Häufig aber kommt es vor, daß auch im Anschluß an geringfügige Verletzungen die Schmerzen nicht nachlassen, bis sich nach einiger Zeit Eiterausfluß aus der Nase einstellt. Ob eine Eiterung eintritt, hängt von dem jeweiligen Zustand der Höhle zu dem Zeitpunkt ab, an dem das Trauma erfolgte. War die Schleimhaut schon, als die Verletzung eintrat, pathologisch verändert, so wird es sehr wahrscheinlich zu einer Eiterung kommen. Da im Falle einer bloßen Erschütterung der Stirnhöhlenwände ohne äußere Wunde eine Infektion von außen nicht möglich ist, kann man sich die Entstehung einer Eiterung nur so erklären, daß entweder vor der Verletzung Keime in der Höhle waren, welche nach der Verletzung die nicht mehr genug widerstandsfähige Schleimhaut infizierten, oder, daß die Infektionserreger nach dem Trauma von der Nasenhöhle her in die

Stirnhöhle eingewandert sind und dort günstige Lebensbedingungen vorfanden. Häufig kommt es im Anschluß an eine Verletzung zu einem Katarrh der Höhlenschleimhaut. Tritt dann keine Infektion ein und hat das Sekret freien Abfluß nach der Nase, so sind die Aussichten auf baldige Heilung günstig. Häufig aber wird der Ductus nasofrontalis durch entzündliche Schwellung der Schleimhaut oder durch narbige Schrumpfung undurchgängig und das Sekret staut sich in der Höhle. Durch den Druck der Flüssigkeit verdünnen sich allmählich die Wände der Stirnhöhle, bis schließlich an der dünnsten Stelle eine Perforation entsteht. Ähnliche Vorgänge können auch durch Blutungen in die Stirnhöhle hervorgerufen werden. Ein Übergreifen der Eiterung von der einen Hälfte der Höhle auf die andere wurde oft beobachtet. Ebenso können durch den Eiterabfluß die anderen Nebenhöhlen der Nase infiziert werden. Ist die hintere Wand der Stirnhöhle beschädigt, so ist die Gefahr des Entstehens einer das Leben bedrohenden intrakraniellen Eiterung gegeben. Doch manche behaupten (Guisez, Oudot), daß bei Frakturen der Stirnhöhlenhinterwand der ausfließende Liquor zum großen Teil die Keime wegschwemme und ernste Komplikationen verhindere. In der Höhle zurückbleibende Fremdkörper führen in der Regel zur Entzündung der Höhle. Am Orte der Verletzung kann eine Fistel zurückbleiben. Die Eiterung kommt erst zum Stillstand, wenn sich der Fremdkörper entweder durch die Nase, den Rachen oder durch eine Fistel ausgestoßen hat. Doch sind schon viele Fälle beobachtet worden, bei denen Fremdkörper reaktionslos bis zu 25 Jahren in der Stirnhöhle gelegen sind.

### *Siebbeinlabyrinth.*

Entstehung der Verletzung.

Stich- und Stoßverletzungen können das Labyrinth direkt von der Nasen- und Augenhöhle aus treffen. Während die traumatischen Schädigungen von der Nasenhöhle her nicht so häufig sind, kommt denen von der Augenhöhle her eine größere praktische Bedeutung zu. Die Knochenlamellen, die die Siebbeinzellen von der Augenhöhle trennen, sind sehr dünn und leisten selbst geringen Gewalteinwirkungen keinen Widerstand. Stich- und Stoßverletzungen dieser Gegend sind in der Literatur oft beschrieben. In Fabrikbetrieben können derartige Verletzungen auf die verschiedenste Weise vorkommen, z. B. durch abspringende Metallteile, durch Holz-, Glas- und Steinsplitter u. anderes mehr. Die bisher beschriebenen Verletzungen trafen das Labyrinth primär, es besteht aber auch die Möglichkeit, daß das Siebbein durch direkte Gewalt erst sekundär getroffen wird nämlich dann, wenn zuerst das Skelett der äußeren Nase, der Oberkiefer, das Stirnbein oder der harte Gaumen durchstoßen werden. Von den indirekten Schädigun-

gen sind die häufigsten diejenigen, welche im Anschluß an Schädelbasisfrakturen auftreten. Die Bruchlinien gehen oft durch die Lamina cribrosa und setzen sich zuweilen auf die Lamina papyracea und das Tränenbein fort. Das Letztere ist auch nicht selten der Fall bei Brüchen des Oberkiefers und des Stirnbeins. Walser hat durch Versuche an der Leiche nachgewiesen, daß selbst durch Schlag auf den Bulbus eine Fraktur der Lamina papyracea entstehen kann. Überfahrenwerden oder Sturz in die Tiefe können schwere indirekte Verletzungen des Siebbeinlabyrinths hervorrufen. Werden die zertrümmerten Nasenbeine oder die Nasenfortsätze des Oberkiefers und des Stirnbeins mit großer Wucht nach innen gedrückt, so kann sogar die Lamina cribrosa schwer beschädigt werden.

*Art der Verletzungen.*

Es ist möglich, daß die das Labyrinth auskleidende Schleimhaut schon bei bloßer Kontusion der äußeren Nase oder der Glabella einreißt, ohne daß eine direkte Knochenverletzung vorliegt. Jedoch sind diese Fälle selten. Häufiger wird das Siebbeinlabyrinth in Mitleidenschaft gezogen durch traumatische Schädigungen der Lamina papyracea und des Tränenbeins, die ja ihrer dünnen Lamellenstruktur wegen besonders leicht beschädigt werden können. Oft werden bei Verletzungen der inneren Augenhöhlenwand der Tränensack und der Tränennasenkanal mitbetroffen, wobei das Auge selbst nur selten unverletzt bleibt. Famard berichtet von einer seltenen Komplikation. Bei einem Manne wurde durch einen Stich zugleich mit der inneren Augenhöhlenwand der Sinus cavernosus durchstochen. Der Patient starb infolge starker Blutung aus Nase und Mund. Die Knochenlamellen der Siebbeinzellen werden, wenn eine stärkere Gewalt auf sie einwirkt, eingedrückt und oft vollkommen zerquetscht. In vielen Fällen werden beide Siebbeine zugleich betroffen, auch das Gehirn kann verletzt werden. Verletzungen, Zertrümmerung oder Fissuren der Lamina cribrosa haben stets eine Läsion der Fila olfactoria oder des Bulbus olfactorius zur Folge, während die peripheren Zweige der Riechnerven auch bei jeder anderen Siebbeinverletzung geschädigt werden können. Die Lage des Siebbeinlabyrinths bedingt es, daß bei Verletzungen meistens auch die übrigen Nebenhöhlen Schaden erleiden. Ganz selten sind die Fälle, bei denen von Fremdkörpern in den Siebbeinzellen die Rede ist. Ein Kuriosum in dieser Hinsicht ist ein Fall, über den G. Claus auf der Tagung der Berliner Otolaryngolog. Gesellschaft berichtete. Es handelte sich um einen Patienten, der 34 Jahre lang eine drei Zentimeter lange, abgebrochene Spitze eines Griffels im Siebbein trug, die außer einer Fistel am medialen inneren Augenwinkel keine Symptome hervorrief.

*Symptomatologie.*

Die Patienten klagen oft in den ersten Tagen nach der Verletzung über starke Schmerzen. Nasenbluten auf der Seite der Verletzung tritt fast immer auf und ist in den Fällen, wo Hauptäste der Arteria ethmoidalis zerrissen sind, nur schwer zu stillen. Am Orte der Gewalteinwirkung entstehen rasch Sugillationen und beträchtliche Schwellung, die sich auf das ganze Gesicht ausdehnen kann. Dies erschwert naturgemäß das Auffinden und Abtasten etwaiger Bruchlinien. Wurde durch das Trauma auch das Gehirn beschädigt, so beherrschen Symptome wie Bewußtlosigkeit und Erbrechen das Krankheitsbild. Tränenträufeln ist ein Zeichen für Verletzung der inneren Orbitalwand. Meist sind dabei mehr oder weniger starke Blutungen in die Orbita festzustellen, die den Bulbus aus seiner normalen Lage verdrängen und seine Beweglichkeit stören. Bei subkutanen Frakturen der inneren Orbitalwand kann ein Emphysem der Orbita und der Augenlider beobachtet werden. Infolge der abnormen Verbindung zwischen Siebbeinlabyrinth und Augenhöhle wird bei häufigem Schneuzen Luft in das Zellgewebe des Auges gepreßt, sodaß ein Exophthalmus entsteht. Bei Druck auf den Bulbus macht sich Knistern bemerkbar und die Luft kann ausgepreßt werden. Bei komplizierter Fraktur kann Luft unter pfeifendem Geräusch aus der Wunde austreten. Ist der Riechnerv geschädigt worden, wird partielle oder totale Anosmie die Folge sein. Wenn durch Bruch der Lamina cribrosa die Dura mater einriß, kann außer Blut auch Cerebrospinalflüssigkeit durch die Nase abfließen.

*Diagnose.*

Bei genauer Berücksichtigung der subjektiven Beschwerden und der objektiven Symptome sowie der Anamnese ist die Diagnose nicht allzu schwer. Schwere Knochendepressionen in der Gegend der Nasenwurzel lassen auf Mitbeteiligung des Siebbeinlabyrinths schließen. Ob außerdem noch eine Fraktur der Schädelbasis vorliegt, läßt sich oft nur schwer erkennen. Anosmie ist kein absolut sicherer Beweis für eine Fraktur der Lamina cribrosa, denn die Riechnerven können auch auf andere Art verletzt werden. Das Abfließen von Cerebrospinalflüssigkeit muß nicht unbedingt auf einen Bruch der Lamina cribrosa zurückgeführt werden, sondern könnte auch durch Bruch des Keilbeinhöhlendaches erklärt werden. Für die Feststellung einer Fraktur der inneren Orbitalwand hat ein etwa vorhandenes Emphysem große diagnostische Bedeutung.

*Verlauf.*

Es hängt neben anderem auch von der Disposition des Einzelnen ab, ob eine Verletzung ohne weiteres zur Ausheilung kommt oder ob sich eine Eiterung entwickelt. Bestand schon vor der Verletzung eine

Naseneiterung, so ist die Gefahr der Infektion groß, aber auch dann, wenn Teile der verletzenden Gegenstände im Labyrinth stecken bleiben. Emphysem der Orbita verschwindet in der Regel nach kurzer Zeit, ebenso wird das Blut, das sich in die Orbita ergossen hat, verhältnismäßig schnell resorbiert. Manchmal entwickeln sich im Anschluß an Frakturen im Bereich der Lamina papyracea und des Tränenbeins ostitische Prozesse, die Defekte zurücklassen können. So wird es möglich, daß nach Jahren im Anschluß an forcierte Expiration ein Emphysem der Orbita auftritt. Solche Defekte können auch ein Übergreifen einer Eiterung von den Siebbeinzellen auf die Orbita ermöglichen. Dürr hat an Hand von Fällen ausgeführt, daß Entzündungen und Eiterung des Tränensackes lange Zeit nach der Verletzung sich einstellen können. Wird der Riechnerv nur durch Exudatbildung in seiner Funktion gestört, so kann die Anosmie nach Resorption des Exudats wieder verschwinden. Ist jedoch der Nerv vollkommen zerrissen, so ist eine Wiederherstellung seiner Funktion nicht mehr zu erwarten. Prognostisch ungünstig sind die Fälle zu bezeichnen, bei denen die Siebbeinverletzung mit einem Schädelbasisbruch vergesellschaftet ist, da Hirnhäute und Hirn stark der Gefahr einer Infektion ausgesetzt sind; nach intrakraniellen Blutungen kann der Patient sein Leben einbüßen. Doch darf nicht unerwähnt bleiben, daß bei Verletzung des Labyrinths auch ohne Bruch der Lamina cribrosa eine Infektion des Schädelinneren möglich ist, wobei die Venen die Vermittlerrolle spielen.

### *Keilbeinhöhle.*

*Entstehung der Verletzung.*

Die Schädelbasisfrakturen, die quer durch die beiden mittleren Schädelgruben gehen, laufen gewöhnlich über den Türkensattel.

Tritt eine Fraktur der mittleren Schädelgrube auf die gegenüberliegende vordere Grube über, so geht sie durch den Keilbeinkörper. Auch die atypischen Längsbrüche der Basis, wie sie ab und zu nach Sturz auf den Hinterkopf vorkommen, verlaufen über den Keilbeinkörper. Die Verletzungen der Keilbeinhöhle kommen entweder durch direkte oder durch indirekte Gewalt zustande. Durch Stoß oder bei einem Sturz dringen lange spitze Gegenstände von der Nasenhöhle her bis zur Keilbeinhöhle vor und schädigen, wenn die Wucht groß ist, auch noch das Schädelinnere. Im allgemeinen sind solche Verletzungen höchst selten ebenso wie diejenigen, welche von der Orbita aus erfolgen. Häufiger sind die Verletzungen, die auf indirektem Wege entstehen. Frakturen des Stirnbeins, des Nasenskeletts und der Orbitalwandungen können auf das Keilbein übergreifen. Besonders neigen dazu Brüche des Orbitaldaches. Vor allem aber sind es Schädelbasis-

brüche, die in vielen Fällen die Keilbeinhöhle in Mitleidenschaft ziehen.

*Art der Verletzung.*

Direkte Traumen verursachen Spalt-, Loch- oder Splitterbrüche einer der dünnen Wände der Höhle und zwar können beide Höhlen zugleich betroffen werden. Seltener wird die bedeutend dickere untere und hintere Wand zertrümmert. Frakturen, die auf indirektem Wege entstanden sind, beschränken sich in der Regel auf die obere und seitliche Wand. Nur in Ausnahmefällen wird die untere Wand beschädigt, wobei eventuell die Rachenschleimhaut verletzt werden kann. Die anatomische Lage der Keilbeinhöhle bringt es mit sich, daß bei einer Verletzung oft gefährliche Komplikationen eintreten. So kann bei einer Fraktur die Carotis interna, die an der Keilbeinhöhlenwand innerhalb des Sinus cavernosus verläuft, zerrissen werden. Im Anschluß daran kommt es zu einem Aneurisma arteriovenosum und dadurch, daß arterielles Blut in die Vena ophthalmica gelangt, zu einem pulsierenden Exophthalmus. Daß bei den meisten Verletzungen die Dura und Hirnsubstanz beschädigt werden, braucht nicht besonders erwähnt werden. Durch einen Bruch des Keilbeinhöhlendaches kann das auf diesem ruhende Chiasma nervi optici durch Blutung oder Exudat gedrückt oder vollkommen zerrissen werden. Viel häufiger jedoch kommt es nach den Untersuchungen Hölders zu einer Beschädigung des Nervus opticus in dem der Keilbeinhöhle anliegenden Canalis opticus. Von der Lage und Ausdehnung der Fraktur hängt es auch ab, ob einer oder mehrere Hirnnerven der Nachbarschaft beschädigt werden. Bei Frakturen der vorderen Schädelgrube wird der Olfactorius in Mitleidenschaft gezogen, während der Facialis und der Acusticus mehr gefährdet sind, wenn der Bruch durch die mittlere Schädelgrube verläuft. Ab und zu kann man Läsionen des Abducens, Oculomotorius und des 2. u. 3. Trigeminusastes feststellen, weil diese Nerven in der Nähe der Keilbeinhöhle verlaufen.

*Symptomatologie.*

Meist tritt bei Verletzungen der Keilbeinhöhle heftige Blutung aus der Nase auf, die entweder aus der Höhle selbst oder aus einer Verletzung der Nasenschleimhaut stammt. Ist durch das Trauma die Rachenschleimhaut mitzerrissen worden, so ergießt sich das Blut direkt in den Rachen, andernfalls in das retropharyngeale Bindegewebe. Wurde die Car. int. verletzt, tritt eine starke Blutung auf, die kaum gestillt werden kann und meist zum Tode führt. Bei Mitverletzung des Hirns fließt Cerebrospinalflüssigkeit durch die Nase ab. Ist die Verletzung der Keilbeinhöhle mit einer Schädelbasisfraktur vergesellschaftet, so stehen Hirnsymptome im Vordergrund. Durch Blutaustritt in

die Orbita können die Bewegungen des Auges gestört werden, während eine Läsion des Chiasma N. optici zu doppelseitiger und eine solche des N. opticus im Canalis opticus zu einseitiger Erblindung führt. Ab und zu wurde im Anschluß an Keilbeinhöhlenträumen Anästhesie im Gebiet des 2. u. 3. Astes des Trigeminus und des Facialis festgestellt.

*Diagnose.*

Die Verletzungen der Keilbeinhöhle können nur schwer mit Sicherheit festgestellt werden. Besteht bei der Annahme einer Basisfraktur starke Blutung aus Nase und Mund und läßt sich durch Spiegeluntersuchung der Ort ihrer Entstehung nicht auffinden, so wird man an eine Fraktur der Keilbeinhöhlenwand denken müssen. In vielen Fällen kann man mit der Nasensonde Frakturen der Höhlenwand abtasten.

Sind Fremdkörper in der Höhle geblieben, so wird das Röntgenbild darüber Aufschluß geben. Geringe diagnostische Bedeutung hat die Sondierung. Hewett fand bei der Sektion von 14 Verletzten, die nach Basisfraktur stark aus Nase und Mund geblutet hatten, viermal einen Bruchspalt im Siebbeindach, dreimal im Keilbeinhöhlendach und fünfmal im Siebbein- sowie im Keilbeinhöhlendach.

*Verlauf.*

Infolge der Lage der Keilbeinhöhle ist eine etwa eintretende Infektion immer gefährlich, da sie sich leicht auf das Innere des Schädels oder in die Augenhöhle ausdehnen kann. Von den intracraniellen Komplikationen ist außer Meningitis und Hirnabszeß besonders die Thrombose des Sinus cavernosus zu erwähnen. Der Abfluß der Cerebrospinalflüssigkeit kann oft wochenlang dauern, bis entweder endgültige Heilung oder der Exitus eintritt. Der pulsierende Exophthalmus tritt meist bald nach der Verletzung auf; es kann aber auch längere Zeit dauern, bis er vollkommen ausgebildet ist. Wenn das Chiasma N. optici vollkommen zerrissen ist, ist die Sehstörung nicht mehr zu beheben. Günstiger liegt der Fall, wenn die Funktionsstörung nur durch Druck entstanden ist.

## *Kieferhöhle.*

*Entstehung der Verletzung.*

Der größte Teil der Verletzungen der Kieferhöhle beruht auf direkter Gewalteinwirkung, wobei meist ihre vordere Wand zu Schaden kommt. Hieb, Stich, Stoß oder Schlag mit stumpfen oder spitzen Gegenständen können die faciale Wand der Kieferhöhle treffen. Häufig kommen traumatische Schädigungen bei Verkehrsunfällen vor durch Auffallen mit dem Gesicht auf die Straße oder durch Überfahrenwerden. Oft werden beide Höhlen zugleich verletzt. Überhaupt gibt es wohl kaum irgendwie nennenswerte Verletzungen des Oberkiefers, bei denen

nicht auch die Kieferhöhle mehr oder weniger getroffen wird. Schon bei der Geburt sind Verletzungen der vorderen Wand der Kieferhöhle möglich und wurden von mehreren Autoren beobachtet. In Steinbrüchen, Bergwerken, Sandgruben und in Fabrikbetrieben kommen nicht selten schwere Kieferhöhlenverletzungen vor, die sich in der Mehrzahl nicht auf die vordere Wand beschränken. Man konnte auch beobachten, daß sich direkte Verletzungen der vorderen Wand auf die obere Wand fortsetzten. Larrey und Hennen beschrieben je einen Fall von direkter Verletzung der oberen Wand von der Augenhöhle her; im allgemeinen sind Schädigungen dieser Art ziemlich selten. Vom Munde her können spitze Gegenstände durch die Fossa canina, durch zahnlose Alveolen oder den lateralen Teil der Gaumenplatte, von der Nasenhöhle her durch deren laterale Wand in die Kieferhöhle eindringen. Am seltensten wird die hintere Wand primär getroffen. Indirekte Verletzungen der Kieferhöhle wurden am häufigsten bei Jochbeinfrakturen beobachtet. Im allgemeinen schützt das Jochbein vor Gewalteinwirkung, die von der Seite her kommt. Frakturiert es aber selbst, so wird es vielfach aus seiner Verbindung gelöst und dringt in das Innere der Kieferhöhle ein (Dupuytren). Interessant ist die Tatsache, daß der Bulbus, wenn er durch irgend eine Gewalt nach unten gedrückt wird, eine Fraktur der Kieferhöhlenwandung hervorrufen kann, ohne dabei selbst zu Schaden zu kommen. Massot stellte bei der Sektion eines an Hirnabszeß gestorbenen Mannes, der mit der Heugabel verletzt war, fest, daß auch die Oberkieferhöhlenwand eingedrückt war. Eine direkte Verletzung dieser Wand war mit Sicherheit auszuschließen und es blieb nur die Möglichkeit, daß der nach unten gedrückte Bulbus Ursache der Verletzung war. Äußerst selten setzen sich Basisbrüche der vorderen Schädelgrube auf die Kieferhöhle fort. Indirekte Verletzungen können schließlich noch dadurch entstehen, daß durch Unfall oder ärztliche Manipulation Zähne oder Zahnfragmente in die Höhle gestoßen werden.

*Art der Verletzung.*

Da die vordere Kieferhöhlenwand mit einem dicken Weichteilpolster bedeckt ist, wird ein geringfügiges Trauma nur selten einen Bruch herbeiführen. Doch sind schon durch bloße Erschütterung Verletzungen der Höhlenschleimhaut und Blutungen in die Höhle möglich. Unter den durch größere Gewalt verursachten isolierten Frakturen der vorderen Wand wurden Loch-, Spalt- und oft Splitterbrüche beobachtet meist mit Beteiligung der oberen Wand.

Bei den ein- oder doppelseitigen Querbrüchen des Alveolarfortsatzes geht die Bruchlinie durch die Fossa canina eventuell auch durch die hintere Höhlenwand. Bei den durch Überfahrenwerden auftretenden Zertrümmerungen des Oberkiefers sind naturgemäß auch die Kieferhöhlen beteiligt. Oft bleiben Fremdkörper in der Höhle zurück und rufen eine Schädigung hervor. Ein interessanter Fall wird aus der

Killian'schen Klinik berichtet: Ein Landwirt hatte eine Schußverletzung in die rechte Wange erlitten. Die Ladung des Gewehres bestand aus Papier und Holz. Bei der Revision der Wunde wurden nur einige Papierfetzen gefunden und entfernt. Die Einschußöffnung fing an zu eitern und das rechte Nasenloch, aus dem sich ebenfalls Eiter entleerte, wurde verstopft. Ein Jahr nach der Verletzung wurde dem Patienten in der Killian'schen Klinik ein 6½ cm langer, kleinfingerdicker Holzsplitter durch das rechte Nasenloch entfernt. Der Fremdkörper war quer durch die Kieferhöhle, durch die laterale Nasenwand und die mittlere Muschel bis an das Septum eingekeilt. Bald nach der Entfernung des Fremdkörpers kam die Eiterung der Kieferhöhle zum Stillstand. Der Nervus infraorbitalis kann bei Frakturen der vorderen oder oberen Kieferhöhlenwand leicht lädiert werden. Abgesprengte Knochensplitter können den Bulbus beschädigen.

*Symptomatologie.*

Sind die Wangenweichteile mitverletzt, dann tritt mehr oder weniger schnell Schwellung und Sugillation auf, meist auch Ödem des unteren Augenlides. Nach schwereren Verletzungen können die Patienten einige Zeit bewußtlos sein, später klagen sie besonders über dumpfen Druck in der Kieferhöhlengegend. Hat das Trauma eine Kommunikation der Höhle nach außen oder nach der Mundhöhle geschaffen, so kann durch diese Öffnungen Blut austreten, sonst fließt das Blut durch die Nase und den Rachen ab. Wenn bei ausgedehnten Kieferverletzungen die Arteria max. int. zerrissen wurde, kann die Blutung unter Umständen lebensbedrohend werden. Bei einem totalen Querbruch des Oberkiefers mit Abtrennung des Gaumens kann das frakturierte Stück auf die Zunge herunterhängen und eine direkte Verbindung zwischen Mund-, Nasen und Kieferhöhle eintreten. Ist die faciale Kieferhöhlenwand eingedrückt, so kann, wenn die Schwellung nicht allzu stark ist, ein Einsinken der Wange bemerkt werden. Das Trauma kann auch die Ohrspeicheldrüse treffen oder den Tränennasenkanal lädieren. Ab und zu werden Knochenfragmente der oberen Kieferhöhlenwand in die Orbita hineinverlagert, was Bewegungsstörungen des Bulbus zur Folge hat. In seltenen Fällen läßt sich Blutung oder Emphysem der Orbita feststellen. Von Bergmann und andere Autoren, beobachteten bei subkutanen Brüchen der vorderen Kieferhöhlenwand ein Emphysem der Wange und des ganzen Gesichtes. Röpke und Nagel konnten nach Bruch der unteren Orbitalwand ein Tieferstehen des gleichseitigen Bulbus bemerken. Läsionen des N. infraorbitalis haben Anästhesie in dessen Ausbreitungsgebiet zur Folge.

*Diagnose.*

Wenn eine starke Weichteilschwellung besteht, ist es oft nicht einfach sofort festzustellen, ob die Oberkieferhöhle verletzt ist oder nicht.

Bei Blutungen aus dem Naseneingang der verletzten Seite werden wir durch genaue rhinoskopische Untersuchung erkennen können, ob das Blut aus der Kieferhöhle kommt. Die Durchleuchtung der Höhle gilt im allgemeinen nur als unterstützendes diagnostisches Hilfsmittel. Die mit Blut oder Sekret angefüllte Höhle erscheint bei der Durchleuchtung dunkler als die andere gesunde. Fremdkörper können eventuell durch Sondierung festgestellt werden. Den sichersten Nachweis jedoch bringt immer die Röntgenaufnahme. Leichter ist die Diagnose, wenn beträchtliche Dislokationen des Oberkiefers vorliegen oder wenn äußere Wunden bestehen, welche die Sonde direkt in die Höhle eindringen lassen. Außerdem wird in solchen Fällen durch kräftige Expiration bei geschlossener Nase Luft aus der Wunde austreten. Nicht selten entsteht nach der Verletzung ein Wangenemphysem, das auch nach subkutanen Verletzungen des Nasenskeletts auftreten kann. Wenn auf der Seite des Kieferhöhlentraumas der Bulbus tiefer steht, kann man mit großer Wahrscheinlichkeit auf eine Schädigung der oberen Höhlenwand schließen.

*Verlauf.*

Man kann oft erleben, daß in die Kieferhöhle gelangte Fremdkörper dort liegen bleiben, ohne irgend eine Störung zu verursachen. Doch in der weitaus größeren Zahl der Fälle kommt es mehr oder weniger lange Zeit nach dem Trauma, oft wenn die Nasenwunde schon vollkommen verheilt ist, zur Schleimhauteiterung. Manchmal sucht sich der Fremdkörper selbst einen Weg nach außen und kommt dann eines Tages in der Nasen- oder Mundhöhle zum Vorschein. Hyrtl berichtet von einem Soldaten, bei dem ein in der Kieferhöhle steckengebliebenes Granatsplitterstück 11 Jahre nach der Verwundung durch den Gaumen herauseiterte. Im großen und ganzen haben die Verletzungen der Kieferhöhle eine ausgesprochene Tendenz zu glatter Heilung. Immerhin kann auch eine Infektion eintreten, sei es, daß Keime gleich bei der Verletzung eingeschleppt wurden oder daß sie von der Nasenhöhle her ihren Weg zur Kieferhöhle genommen haben. Diesen Vorgang begünstigen die vielfach nach dem Trauma in der Kieferhöhle vorhandenen Blutklumpen. Nach schweren traumatischen Schädigungen der vorderen Wand können Fisteln oder Defekte zurückbleiben, die dann mehr oder weniger zur Entstellung des Gesichts führen. Eventuell durch das Trauma verursachte Anästhesie im Gebiet des N. infraorbitalis verschwindet wieder oder bleibt dauernd bestehen, je nachdem der Nerv nur geringfügig beschädigt oder ganz zerrissen wurde. Exophthalmus durch Emphysem oder Blutung in die Orbita hervorgerufen verschwindet normaler Weise nach kurzer Zeit. Unangenehmer sind traumatische Schädigungen des Tränennasenkanals, weil sie meist zu einer dauernden Unterbrechung der Tränenleitung und zu Bindehautentzündungen führen.

*Therapie der Nebenhöhlenverletzungen.*

Ganz allgemein wird für unser therapeutisches Verhalten die Blutung, der Grad des Knochenbruches, die Ausdehnung der Wunde und der Befund von Fremdkörpern in erster Linie bestimmend sein. Von verschiedenen Seiten (Voß, Linck) hat man neben dem dringlich notwendigen auch einem vorbeugenden operativen Eingriff das Wort geredet. Dadurch soll der Gefahr einer Infektion von vornherein begegnet werden. Doch darüber sind die Meinungen noch sehr verschieden und die Erfahrungen zu lückenhaft, als daß eine endgültige Stellungnahme möglich wäre. Auf jeden Fall kann nach Uffenorde der vorbeugende Eingriff nur dann als zulässig erklärt werden, wenn er ganz frühzeitig und nicht erst einige Tage nach der Verletzung ausgeführt wird. Vielfach können wir wenigstens zunächst einen abwartenden Standpunkt einnehmen, namentlich bei den Verletzungen, wo es nicht zu einem offenen Bruch und zu keinen größeren Splitterungen gekommen ist. Sprung und Spaltbildungen kann man, soweit sie unkompliziert sind, auf sich beruhen lassen. Aber auch bei manchen offenen Verletzungen, besonders den umschriebenen, kommt man ohne chirurgischen Eingriff aus. In all diesen Fällen wird sich unsere Aufgabe darin beschränken, die Verletzten möglichst zu überwachen und eine Sekundärinfektion hintan zu halten. Hingegen ist die Radikaloperation vorzunehmen, wenn auch bei einfachen Brüchen eine Infektion eingetreten ist oder, wenn eine grobe Zersplitterung und Zertrümmerung des Knochens vorliegt. Das gilt besonders für die oberen Nebenhöhlen, die schon wegen ihrer anatomischen Lage einen chirurgischen Eingriff öfters erfordern als die Kieferhöhle.

*Verletzungen der Kieferhöhle vom zahnärztlichen Standpunkt aus betrachtet.*

Von allen Nebenhöhlen hat die Kieferhöhle für den Zahnarzt die größte Bedeutung. Die anatomische Lage und die wechselnden Größenverhältnisse der Kieferhöhle bedingen es, daß Zahnwurzeln (obere Prämolaren und Molaren) mehr oder weniger an den Kieferhöhlenboden herantreten, sodaß oft nur noch eine papierdünne Knochen- oder Bindegewebsschicht dazwischen liegt. Bei weiter und geräumiger Höhle ragen die Wurzeln oft so in das Lumen, daß sie Wülste und Erhebungen des Bodens bilden und bloß von der Kieferhöhlenschleimhaut bedeckt sind. In solchen Fällen wird es nicht überraschen, wenn bei einer Extraktion die Kieferhöhle eröffnet wird oder gelegentlich zahnärztlicher Manipulationen durch Nervnadeln und Sonden infektiöses Material in sie geschoben wird. Eine Kommunikation der Kieferhöhle mit der Mundhöhle verrät sich häufig im ersten Augenblick und ihre Symptome entgehen dem aufmerksamen Beobachter nicht. Zunächst ändert sich der Klang der Sprache dadurch, daß der Luftstrom der Nase

mit dem der Mundhöhle in Verbindung treten kann. Ein anderes verdächtiges Symptom, das auf die Eröffnung der Kieferhöhle schließen läßt, ist das Austreten von Blut aus dem Nasenloch der betreffenden Seite. Mit Sicherheit wird man sich aber von der Verletzung überzeugen können, wenn man durch Zusammenhalten der Nasenflügel einen Luftstrom aus der Nase durch die Kieferhöhlenöffnung entweichen läßt. Mit zischendem Geräusch tritt die Luft aus der Alveole. Eine solche zufällige und leider nicht zu vermeidende Öffnung der Kieferhöhle heilt meist ohne besondere Komplikationen aus, man braucht nur durch leichte Tamponade den Zugang zur Höhle verschließen. Ab und zu kann man auch beobachten, daß Zahnwurzeln und Zahnfragmente während der Extraktion in der Kieferhöhle verschwinden. Ist dies geschehen, dann versucht man am besten das Zahnfragment durch die Alveole aus der Kieferhöhle zu entfernen; wenn dies nicht möglich ist, muß man die Radikaloperation vornehmen. Auch Traumata, welche die Zähne betreffen, können indirekt die Kieferhöhle schädigen und zwar auf folgendem Wege: Das Trauma hat eine Entzündung der Pulpa hervorgerufen und daran anschließend deren faulig jauchigen Zerfall. Lag die Wurzelspitze in der Nähe der Kieferhöhle, so kann der Prozeß mit Leichtigkeit auf die Höhlenschleimhaut übergreifen. Manchmal passiert es auch, daß bei Wurzelspitzenresektionen besonders der oberen Prämolaren die Kieferhöhle ungewollt eröffnet wird.

Im Anschluß daran muß erwähnt werden, daß auch im Verlauf von ärztlichen Eingriffen Nebenhöhlenverletzungen hervorgerufen werden können. Solche wurden auch öfters beschrieben. Vohsen z. B. berichtet in der 14. Versammlung süddeutscher Laryngologen, daß er infolge einer forcierten Sondierung der Stirnhöhle eine Fraktur des Höhlendaches mit anschließender eiteriger Meningitis erlebte. Hajek beobachtete einen Fall, bei dem es während einer Stirnhöhlenoperation zu einer Fraktur der Orbitalwand kam mit Verletzung des Orbitalinhaltes. Es entwickelte sich eine Orbitalphlegmone.

## Kriegsverletzungen.

Während in Friedenszeiten die Nebenhöhlenaffektionen traumatischer Natur zahlenmäßig weit zurücktreten hinter diejenigen, die durch andere Ursachen hervorgerufen werden, ist es im Krieg umgekehrt. Hier kommen die weitaus meisten Nebenhöhlenschädigungen durch Schußverletzungen zustande. Zwar war über die Schußverletzung der Nase und ihrer Nebenhöhlen vor Beginn des Weltkrieges nur wenig bekannt. In den Veröffentlichungen aus früheren Kriegen finden wir wenig oder gar keine Mitteilungen über dieses Gebiet. Aber im Weltkriege stieg die Zahl der beobachteten Fälle über Erwarten. Dies hängt wohl in erster Linie damit zusammen, daß im letzten Kriege zahllose Spezialisten der Rhinologie im Felde standen, die ihr ganzes Augenmerk auf die Verletzungen ihres Spezialgebietes lenken konnten. Zum anderen läßt sich die vermehrte Zahl von Kopf- und Gesichtsschüssen aus der Kampfweise, dem Schützengrabenkrieg, erklären und den geänderten Kampfmitteln. Marx zählte in seinem Feldlazarett unter 600 Kopfverletzungen 20 (3⅓%) Nebenhöhlenverletzungen. Bei allen derartigen Berechnungen müssen jedoch auch jene Fälle in Betracht gezogen werden, die sofort der Verletzung erliegen ohne in ärztliche Behandlung zu gelangen. Was die Häufigkeit der Verletzungen der einzelnen Nebenhöhlen anlangt, so stehen Kiefer- und Stirnhöhle wegen ihrer Größe und exponierten Lage naturgemäß an erster Stelle. Dann folgen Siebbeinzellen und Keilbeinhöhle, wobei zu bemerken ist, daß die Keilbeinhöhle zweifellos öfter getroffen wird in Fällen, die das Schlachtfeld nicht mehr verlassen. Es ist zweckmäßig die Verletzungen der einzelnen Nebenhöhlen wieder getrennt zu besprechen.

### *Stirnhöhle.*

*Art und Entstehung der Verletzung.*

Schon im Jahre 1900 hat Killian hervorgehoben, daß die Stirnhöhle wegen ihrer exponierten Lage besonders häufig verletzt wird und er bezeichnet sie geradezu als Kugelfalle, doch meint er, daß die modernen Gewehrkugeln wegen ihrer großen Anfangsgeschwindigkeit viel seltener in der Höhle liegen bleiben als dies früher der Fall war. Aus älterer Zeit werden Fälle erwähnt, wo Kugeln bis zu 25 Jahren in der Stirnhöhle liegen blieben und manchmal keine Störung verursachten. Leider steht es fest, daß der größte Teil der Schußverletzungen der Stirnhöhle bei der großen Rasanz der Geschosse sofort tödlich ist. Über diese Fälle erfährt man natürlich nichts. Es bleiben für die Behandlung nur solche Fälle übrig, bei denen die Richtung des Schußkanals derart war, daß der Tod nicht sofort eintrat oder bei denen das Geschoß so matt war, daß nach dem Aufschlagen auf die Höhlenwand es nicht mehr ins Gehirn eindringen konnte. Man kann die Verletzungen einteilen in

direkte und indirekte d. h. solche, bei denen die Stirnhöhle außerhalb der Geschoßrichtung liegt. Doch diese Unterscheidung ist nicht immer streng zu treffen. An Zahl stehen die indirekten Schädigungen hinter den direkten beträchtlich zurück. Die Mehrzahl der indirekten Stirnhöhlenverletzungen ist durch Orbitalschüsse verursacht, bei denen sich Impression und Fissuren bis in die Stirnhöhle erstrecken. Unter den von Brückner und Weingärtner beobachteten Prellschüssen finden sich auffallender Weise nur Granatsplitterverletzungen. Dies läßt sich wohl damit erklären, daß Infanteriegeschosse meist zu große lebendige Kraft haben, um als Prellschüsse wirken zu können. Gröbere Verletzungen durch Prellschüsse sind nicht nachgewiesen. Die Lage der Stirnhöhle bedingt es, daß sie bei Verletzungen der Augen oder des vorderen Hirnschädels häufig in Mitleidenschaft gezogen wird. Dies ist deshalb von Bedeutung, weil bei auffallenden Verletzungen des Auges die Schädigung der Nebenhöhle nicht erkannt oder ganz übersehen wird. Die indirekte Schußverletzung zeigt sich in Frakturen und Fissuren, die sich von der Stelle der Verletzung bis in die Nebenhöhle fortpflanzen oder sie kommt durch hydrodynamische Sprengwirkung von Seiten des Gehirns und des Auges zustande. Gehirn und Auge können als flüssigkeitshaltige Körper auf ihre Knochenumhüllung eine Sprengwirkung ausüben, die sich naturgemäß an den dünnsten und schwächsten Stellen des Schädels auswirkt. Auf diese Weise kann es zu Sprüngen in der Stirnhöhlenwand kommen, bisweilen wird sogar die ganze Hinterwand eingedrückt wie Zimmermann bei einem weit nach hinten von der Stirnhöhle gelegenen Steildurchschuß durch das Stirnhirn beobachten konnte. Aus dem Bestreben heraus, mit der Bezeichnung des Schusses gleich seine Hauptwirkung anzudeuten, haben Seide u. Zimmermann für die im Bereich der Schädelbasis gelegenen Tangential-Segmental- und Durchschüsse die Bezeichnung „Schädelbasistangentialschüsse" bezw. „Nebenhöhlenschädelbasistangentialschüsse" eingeführt. Diese Schüsse sind von noch größerer Bedeutung als die Tangentialschüsse der Schädelkonvexität, weil sie eine erhöhte Infektionsgefahr von der Nase her bedeuten und weil sie wegen ihrer versteckten Lage nicht leicht zu erkennen sind. Es ist interessant, daß in über der Hälfte der reinen Stirnhöhlenverletzungen eine Schädigung des Auges vorkommt. Relativ oft werden beide Höhlen zugleich verletzt. Nach Brandes sind derlei Schußverletzungen nicht ungünstig, da nur ein oberflächlicher Schuß beide Höhlen zusammen eröffnen kann. Stirnhöhlensteckschüsse wurden im Weltkrieg verhältnismäßig selten gesehen.

*Symptomatologie.*

Nach der Verwundung tritt meist heftiges Nasenbluten ein. Wenn die Hinterwand beschädigt wurde, fließt Cerebrospinalflüssigkeit durch die Nase oder durch die Wunde ab. Später versiegt meist der Liquorabfluß, da das nachdringende Gehirn sich in den Hirnhautdefekt vor-

schiebt und die Wundränder komprimiert. Doch ist Liquorabfluß aus der Nase relativ selten beschrieben worden, was wohl damit zusammenhängt, daß gleich nach der Verwundung die Blutung vorherrscht. Wurde Hirn oder Auge mitverletzt, so treten die Beschwerden von seiten dieser Schädigung in den Vordergrund. Bezüglich der Entstehung von Emphysem und Luftaustritt aus der Wunde gilt das bei den Kieferhöhlenschußverletzungen Gesagte. In seltenen Fällen kann es vorkommen, daß durch das Geschoß oder durch Knochensplitter ein der Nebenhöhle benachbarter Blutleiter verletzt wird, was profuse Blutung zur Folge hat. Bei großen Hinterwand- und Duradefekten wurde ab und zu beobachtet, daß Hirnmassen durch die äußere Wunde herausgepreßt wurden.

*Diagnose.*

Wir müssen uns bei jedem Stirnhöhlenschuß die Frage vorlegen, ob das Gehirn mitverletzt wurde, und müssen zur Beantwortung dieser Frage unsere ganzen diagnostischen Hilfsmittel anwenden. Nach der Verletzung sind viele Patienten mehr oder weniger lange Zeit bewußtlos und im Zustand der Gehirnerschütterung, andere wieder die ganze Zeit bei klarem Bewußtsein und ohne Beschwerden. Dies darf uns aber nicht dazu verleiten, die Verletzung etwa gering zu schätzen. Erfahrungsgemäß zeigen die Stirnhirnverletzungen oft erhebliche Symptomlosigkeit. Ist durch einen Defekt der vorderen Wand ein Zugang ins Innere der Stirnhöhle geschaffen, kann man sich durch Sondierung vom Zustand der anderen Höhlenwände überzeugen. In vielen Fällen werden ein öfters rezidivierendes Lidödem oder Fisteln, die aufbrechen und wieder zuheilen, darauf aufmerksam machen, daß im Inneren der Höhle sich noch entzündliche Prozesse abspielen. Pulsierender Eiterausfluß zeigt an, daß die Dura freiliegt. Durch genaue rhinoskopische Untersuchung kann man feststellen, ob aus der Gegend der Schußverletzung Eiter in die Nase fließt, wobei zu bemerken ist, daß Fehlen des Eiterausflusses oft durch Verlegung des Stirnhöhlennasenganges verursacht wird. Die Lamina cribrosa wird wahrscheinlich beschädigt sein, wenn der Geruchsinn gestört oder ganz verschwunden ist. In allen Fällen ist eine genaue Röntgenaufnahme zu empfehlen, um so mehr, als Hirnabszesse gelegentlich im Röntgenbild zu sehen sind (Denker, Axhausen).

*Verlauf.*

In den meisten Fällen werden durch den Schuß Fremdkörper und Verunreinigungen in die Höhle gebracht, z. B. Geschoßteile, Haare, Kleiderstücke, Schmutz u. a. Die Möglichkeit einer Infektion von außen ist jederzeit gegeben. Doch geschieht erfahrungsgemäß die Infektion noch häufiger von der Nase her. Wie verhält sich nun die Höhlenschleimhaut nach der Schußverletzung? Es ist sehr wichtig, ob

die Höhle bei der Verletzung gesund oder krank war. Mehr oder weniger tritt bei allen Nebenhöhlenverletzungen ein entzündliches Ödem der Schleimhaut auf, auch dann, wenn eine eiterige Infektion nicht zustande kommt. Man muß annehmen, daß die durch die rein mechanische Einwirkung entstandene Schleimhautreizung mit Beginn der Heilung zurückgeht. Bei stärkeren Gewebsschädigungen wird es aber leicht zur Infektion kommen,zumal die reichlichen Blutansammlungen in der Höhle einen guten Nährboden für Bakterien abgeben. In günstigen Fällen wird das Blut resorbiert und das Ödem schwindet. Im Falle der Infektion entsteht eine seröskatarrhalische Entzündung oder eine Eiterung. Die eiterige Entzündungsform zeigt in den traumatischen Fällen entsprechend dem stärkeren Reize auch eine erhöhte Gewebsproliferation. Neben Periostverdickungen sieht man oft Knochenapposition. Zimmermann und Glas beobachteten sogar eine ungewöhnlich starke Apposition, wie sie bei genuinen Entzündungen nie vorkommt. Auch Spongiosierungsprozesse vom Knochen aus wurden beobachtet, wobei es sich vielleicht um Organisation von Blutklumpen handelte. In manchen Fällen haben wir eine Mischform von pathologischen Zuständen. Zur seröskatarrhalischen Entzündung tritt die Eiterung. Doch auch mehr nekrotisierende und ulzerative Formen wurden schon gesehen, besonders wenn eine virulente Infektion vorliegt. Kommt es zur Infektion der getroffenen Nebenhöhle von außen her, so sind im Allgemeinen die Veränderungen entsprechend stärker. Schon an den äußeren Weichteilen tritt oft phlegmonöse Entzündung auf. Ist es zu einer Eiterung der Stirnhöhle gekommen und wurde durch Schleimhautschwellung der Stirnhöhlennasengang verschlossen, dann besteht erhöhte Infektionsgefahr für das Schädelinnere und die Orbita. Aus diesem Grunde sind auch die Verletzungen der Hinterwand sehr ernst zu nehmen. Albert jedoch behauptet, daß die Gefahr des Übergreifens der Entzündung auf die Schädelhöhle auch bei Verletzung der Hinterwand und der Dura nicht sehr groß sei, weil der herausströmende Liquor die Keime wegschwemme. Wenn der Schuß durch die Stirnhöhlenostien gegangen ist und sie verletzt hat, kann eine traumatische Mukozele entstehen. Verlegung und Verwachsung der Stirnhöhlenmündung ist die Ursache für Sekretstauung, die im Lauf der Zeit zu mukozelenartigen Zuständen mit erheblichen Beschwerden führt. Bei Verletzungen des Stirnhöhlenbodens kann leicht der Nervus supraorbitalis in Mitleidenschaft gezogen werden, Neuralgien können die Folgen sein. Von Interesse sind auch die Geruchstörungen, die vielfach im Anschluß an Stirnhöhlenschußverletzungen auftreten, sei es, daß sich Synechien im oberen Teil der Nase gebildet haben oder daß durch das Geschoß eine Leitungsunterbrechung der Olfactoriusäste hervorgerufen wurde.

*Siebbeinlabyrinth.*

*Art und Entstehung der Verletzung.*

Nach den beobachteten Fällen wurde das Siebbein nicht so häufig getroffen als die Stirnhöhle. Aber das mag nur scheinbar sein, weil die Diagnose der Siebbeinverletzungen infolge seiner versteckten Lage nicht immer möglich ist. Man kann daher annehmen, daß die Schädigung des Siebbeins im Kriege öfters vorkommt als es in unseren Zusammenstellungen vermerkt ist. Die Unterscheidung in direkte und indirekte Verletzungen des Siebbeinlabyrinths ist oft nur schwer und ungenau durchzuführen. (Die meisten Verletzungen stammen von infektiösen Geschossen.) Sehr häufig sind Durchschüsse, doch finden wir auch eine relativ große Zahl von Steckschüssen. Am liebsten bleiben die Geschosse im Bereich der hinteren Siebbeinzellen stecken, was leicht erklärlich ist, wenn man bedenkt, daß hier die vordere Keilbeinhöhlenwand, die ziemlich dick und stark ist, dem in seiner Kraft bereits erlahmten Geschoß einen großen Widerstand entgegensetzt. Interessant ist ein Fall Laubschat's, bei dem das Geschoß so stecken blieb, daß es sich teils im Siebbein, teils in der Keilbeinhöhle befand und zwar nach vollständiger Drehung, sodaß die Spitze vorne war. Nach Brückner läßt eine beiderseitige Stirnhöhlen- bezw. Siebbeinverletzung mit großer Wahrscheinlichkeit den Schluß auf eine Verletzung der Lamina cribrosa zu. Die Durchschußverletzungen des Siebbeins sind gewöhnlich mit Verletzungen anderer Nebenhöhlen vergesellschaftet, was sich aus der anatomischen Lage leicht erklären läßt. Nur Querschüsse durch den oberen Teil der äußeren Nase führen häufiger zu isolierten Verletzungen. Die indirekten Verletzungen entstehen wie bei den anderen Nebenhöhlen hauptsächlich durch aus der Nachbarschaft fortgeleitete Fissuren und Frakturen.

*Diagnose.*

Veränderungen im Bereich der mittleren Muschel und der Riechspalte wie frische Granulationen, leicht blutende Stellen, Defekte und Knochensplitter lassen auf Siebbeinzellenverletzungen schließen. In älteren Fällen sind oft Synechien entstanden. Trifft dies nicht zu, so kann man eventuell durch Rekonstruktion der Schußrichtung die Siebbeinverletzung erkennen. Man wird zweckmäßig eine Röntgenaufnahme machen und wird dann gegebenenfalls eine Verschleierung oder Trübung der Siebbeingegend feststellen können. Doch kann man sich hierbei leicht täuschen. Ein verletztes Siebbein muß im Röntgenbild nicht immer eine Verschattung zeigen; dies geschieht erst, wenn pathologische Schleimhautveränderungen aufgetreten sind, was durchaus nicht immer der Fall zu sein braucht. Manchmal setzt eine Kugel nur einen kleinen Defekt, der sich im Röntgenbild nicht erkennen läßt.

*Symptomatologie.*

Bei den Symptomen kann man unterscheiden zwischen den durch die Schußwirkung an sich und den durch die konsekutiven Erkrankungen gesetzten Beschwerden. Thost stellt fest, daß die durch das Trauma hervorgerufenen Erscheinungen im Verhältnis zur Art der Verwundung oft auffallend gering sind, ja es ist geradezu erstaunlich, wie oft ausgedehnte Zertrümmerungen nur geringfügige Beschwerden setzen. Uffenorde macht besonders darauf aufmerksam, daß Latenz relativ oft zur Beobachtung kam. Nicht selten vergeht lange Zeit ohne jegliche Erscheinung, bis endlich ein ausgesprochenes Empyem festgestellt werden kann. Manchmal geht das Geruchsvermögen vorübergehend verloren, ab und zu auch dauernd. Bewußtlosigkeit, Schwindel, Übelkeit, Ohrensausen, Kopfdruck, allgemeine Mattigkeit gehören zum typischen Krankheitsbild.

*Verlauf.*

Selbstverständlich gehen die Schußverletzungen des Siebbeins mit starker Splitterung einher und Knochensplitter werden bei operativen Eingriffen oft gefunden. Es ist merkwürdig, wie verschieden die Siebbeinzellen auf Schußverletzungen reagieren. Es gibt Fälle, wo rhinoskopisch und röntgenologisch nicht die geringste pathologische Veränderung zu erkennen ist und wo nirgends Sekretion und Entzündungserscheinungen gefunden werden können. Aber man darf sich darauf nicht verlassen, da in anderen Fällen wieder auf geringfügige Verwundungen hin das ganze Siebbeinlabyrinth eiterig erkrankt. Erwähnenswert ist ein Fall Zimmermann's, bei dem das Geschoß durch einen Defekt des vorderen Teiles der Lamina papyracea das Siebbein verließ. In den Siebbeindefekt drängte sich die prolabierte Dura und es entleerte sich Liquor sowie erweichte Hirnmasse in die Augenhöhle. Ähnlich wie bei den übrigen Nebenhöhlen wird auch beim Siebbeinlabyrinth der Frage der Infektion große Bedeutung beizumessen sein. Ist das Geschoß Keimträger oder waren vor der Verletzung virulente Keime vorhanden, so ist ein reaktionsloser Verlauf kaum zu erwarten. Komplikationen erstrecken sich vorzugsweise auf den Schädelinhalt oder das Auge, wobei die zerebralen Komplikationen gewöhnlich ihren Weg über die Lamina cribrosa, die Lymphgefäße des oberen Siebbeingebietes und die Scheiden der Fila olfactoria nehmen. Die Augenkomplikationen entstehen entweder durch Beteiligung der Tränenwege oder durch Infektion infolge von Fissuren der Lamina papyracea. Auch der Opticus kann lädiert werden. Zusammenfassend ist zu sagen, daß auch bei anfangs symptomlosem Verlauf stets die Gefahr einer sekundären Infektion zu berücksichtigen ist.

*Keilbeinhöhle.*

*Art und Entstehung der Verletzung.*

Brückner und Weingärtner fanden unter 200 Fällen von Nebenhöhlenschußverletzungen nur viermal die Keilbeinhöhle getroffen. Dieses seltene Vorkommen versteht sich wohl daraus, daß die meisten Keilbeinschüsse schon in der vordersten Front tödlich endigen. Dies gilt besonders für die Keilbeinhöhlendurchschüsse. Außerdem ist die Möglichkeit, daß bei anderen Verletzungen die Mitverletzung der Keilbeinhöhle übersehen wird, sehr groß. Bei einer Zusammenstellung Weingärtners war der Einschuß einmal in der Glabella, zweimal am Nasenrücken in Höhe des inneren Lidwinkels und einmal an der Oberlippe dicht unter dem Naseneingang. Die Infektion der Keilbeinhöhle ist sehr gefährlich, da sie meist in das Innere des Hirnschädels eindringt. Doch wurden auch verschiedentlich Keilbeinhöhlensteckschüsse beobachtet. Die Keilbeinhöhlenverletzungen bestehen hauptsächlich in Eröffnung der Höhle durch Fissuren und Frakturen, nur selten kommt es vor, daß die hinteren Siebbeinzellen dabei unbeschädigt bleiben. Meist gehen die Sprünge bis zum Orbitaldach und in die Gegend der Sella turcica. Im übrigen fiel bei zahlreichen Sektionen auf, daß die Keilbeinhöhle relativ oft vereiterte, ohne selbst von Geschossen direkt getroffen zu sein. Zweifellos griff bei diesen Fällen der Entzündungsprozeß von der Nachbarschaft auf die Keilbeinhöhle über.

*Diagnose.*

Die Diagnose der Keilbeinhöhlenschußverletzungen auf klinischem Weg ist sehr schwer und kann oft nicht mit Sicherheit gestellt werden. Vor allem wird man das Röntgenbild zu Hilfe nehmen müssen, um etwaige Frakturen oder Steckgeschosse erkennen zu können. Der endonasale Befund ist oft negativ, gelegentlich sieht man bei der Rhinoskopia anterior und posterior eine Spur Eiter. In vielen Fällen macht die genaue Unterscheidung, ob es sich um eine Verletzung des Siebbeins oder der Keilbeinhöhle handelt, große, ja unüberwindliche Schwierigkeiten.

*Verlauf.*

Daß Keilbeinverletzungen ohne Symptome verlaufen, gehört zu den Seltenheiten und es bedarf schon verschiedener zufälliger Voraussetzungen, wenn ein Geschoß die Keilbeinhöhle treffen aber keine schlimmere Komplikation hervorrufen soll. Am günstigsten liegen noch die Verletzungen, bei denen das Geschoß den dicken unteren Teil der vorderen Wand oder die untere Wand trifft. Beschädigt das Trauma die dünne Seitenwand, so kann der anliegende Sehnerv oder der Sinus cavernosus lädiert werden. Daß selbst Verletzungen der Gegend der Sella turcica gut ausgehen können, beobachtete Laubschat an einem

Patienten, bei dem eine Schrapnellkugel zum Teil in der Keilbeinhöhle zum Teil in der Schädelhöhle stecken blieb. Es kam zum Druck auf den Abducens und zu vorübergehenden meningitischen Erscheinungen. Mitverletzungen des Endocraniums (Meningitis, Hirnabszeß), des N. Opticus oder des Sinus cavernosus bedeuten immer schwere Komplikationen.

### *Kieferhöhle.*

*Art und Enstehung der Verletzung.*

Die Kieferhöhlenschußverletzungen sind ungemein häufig und zwar sowohl Durch- als auch Steckschüsse. Isolierte Verletzungen der Kieferhöhle sind selten. Häufig dringt das Geschoß von der Nacken- oder Ohrengegend in die Höhle ein oder es schlägt den umgekehrten Weg ein. Auch Halsschüsse können in Beziehung zur Kieferhöhle treten. Ab und zu gelangen Geschosse durch die Kieferhöhle in die Mund- oder Nasenhöhle (Killian), oft fällt das Mißverhältnis zwischen dem kleinen Einschuß und den großen Zerstörungen sowie der riesenhaften Ausschußöffnung auf. Manche Verwundete glaubten, sie seien von einem Querschläger getroffen worden und hielten die Ausschußöffnung für die Stelle, wo das Geschoß eingedrungen sei, ohne die kleine Einschußöffnung zu beachten. Man kann sich dies folgendermaßen erklären: Das Geschoß stellt sich beim Durchqueren der Nase und ihrer Nebenhöhlen infolge der Verschiedenheit der Materie, die es zu durchdringen hat und der verschiedenen Knochenlamellen, die ihm wie Kulissen im Wege stehen, quer und ändert seine Richtung. Dabei spielt selbstverständlich die Rasanz des Geschosses eine wichtige Rolle. Außer den direkten Verletzungen der Kieferhöhle sind noch die indirekten zu erwähnen, die besonders bei Schußverletzungen der Orbita, der Nase und des Jochbeins entstehen. Bei den direkten Verletzungen handelt es sich in der Mehrzahl um Durch- und Steckschüsse. Seltener sind Prell-, Streif-, vordere oder hintere Segmentalschüsse. Die Kieferhöhle kann von vorne getroffen werden, von der Seite, von hinten und von oben. Der Verlauf der Schußkanäle wird bestimmt durch die eingenommene Körperhaltung und die Richtung des Geschosses. Die schwersten Verletzungen werden durch Granatsplitter hervorgerufen, welche die Höhle oft förmlich zertrümmern. Auch bei indirekten Verletzungen kann im schlimmsten Falle die Höhlenwandung zertrümmert werden, meistens jedoch beschränken sich derartige Verletzungen auf Fissuren, Frakturen und kleinere Defekte. Oft wird die vordere Wand ausgiebig in die Höhle hineingedrückt, in anderen Fällen geraten große Teile der vorderen oder hinteren Wand zu Verlust, sodaß eine breite Kommunikation mit der Außenwelt, der Orbita, der Nasenhöhle oder Mundhöhle entsteht. Aber auch Streifschüsse können schon zu Läsionen im Höhleninneren führen. Die Weichteilverletzungen können sehr verschieden

sein. Von den kleinen, glatten Einschüssen bis zu großen Rißdefekten, die eine ganze Gesichtshälfte betreffen, sind alle Übergänge möglich.

*Symptomatologie.*

Bei den Symptomen müssen wir unterscheiden zwischen den durch die Schußwirkung an sich und den durch die daran sich anschließenden Erkrankungen verursachten Beschwerden. Oft sind die durch die Verwundung hervorgerufenen Erscheinungen auffallend gering. Von einem interessanten Fall berichtet Uffenorde. Bei einemPatienten wurde durch ein Geschoß an der Kieferhöhlenhinterwand ein markstückgroßer Defekt gesetzt, aus dem in der Folgezeit öfters starke Blutungen beobachtet wurden. Schließlich kam es durch den hochgradigen Blutverlust zu einer Anämie. Endlich stellte es sich heraus, daß der Plexus pterygoideus verletzt war. Nach Ätzung mit Chromsäure kam die Blutung zum Stillstand. In anderen Fällen stammen starke Nasenblutungen von Läsionen der Maxillaris int. Busch berichtet von einem Fall, bei dem sich durch Verletzung der Maxillaris int. ein Aneurisma in die Kieferhöhle entwickelte. Lokale Schmerzhaftigkeit und Schwellung der Weichteile fehlt bei Kieferhöhlenschußverletzungen nur selten. Wenn die vordere Wand subkutan frakturierte, kann sich ein Emphysem entwickeln, das aber meist bald wieder verschwindet. Drücken Knochensplitter oder Fremdkörper auf den Nervus infraorbitalis, so entstehen Neuralgien im Ausbreitungsgebiet dieses Nerven. Häufig kann man bei Kieferhöhlenschüssen Kieferklemmen beobachten von leichten bis zu den schwersten Graden. Ab und zu wird der Facialis an seinem Austritt am Foramen stylomastoideum oder peripher davon lädiert, was eine Lähmung der von diesen Ästen versorgten Muskulatur zur Folge hat. Aber auch andere Nerven können in Mitleidenschaft gezogen werden. Killian sah nach einer Schußverletzung Lähmung des 9., 10., 11. und 12. Hirnnerven. Nicht selten enstehen durch Kieferhöhlenschußverletzungen Schädigungen der Orbita. Blutungen können den Bulbus aus seiner normalen Lage verdrängen. Durchschüsse durch die Kieferhöhle führen mitunter zu Verletzungen des Tränennasenkanals, durch Kallusbildung können die Tränenwege mehr oder weniger stark verschlossen werden. Geschosse, die in der Höhle oder ihrer Umgebung stecken bleiben, machen oft nur geringe oder gar keine Symptome, je nach dem ob eine Infektion zustande kommt oder nicht. Cerebrale Komplikationen als Folge von Kieferhöhlenverletzungen sind selten. Nur einige wenige Fälle werden in der Literatur beschrieben (Struppler).

*Diagnose.*

Genaue Untersuchung der Eintrittsöffnung und der Richtung des Schußkanals gibt meist Aufklärung über die Art der Verletzung. Kleine Ein- und Ausschußöffnungen täuschen oft über schwere Verletzungen hinweg. Findet sich Eiter im mittleren und unteren Nasengang, so be-

steht bereits eine Entzündung der Höhle. Defekte an der seitlichen Wand kann man schon äußerlich sehen und fühlen, krankhafte Veränderungen am Knochen sowie Knochensplitter und Fremdkörper lassen sich meist mit der Sonde feststellen. Bei weitem das wichtigste Hilfsmittel bei der Diagnose ist die Röntgenaufnahme. Frakturen, Defekte, Fremdkörper sowie entzündliche Veränderungen der Schleimhaut lassen sich auf diese Weise genau erkennen. Zur Bestimmung der Lage eines Steckgeschosses wird man zweckmäßig die stereoskopische Aufnahme heranziehen. Die Diaphanoskopie ist für eine zuverlässige Diagnose nicht ausreichend. Vor diagnostischen Spülungen frisch verletzter Kieferhöhlen ist ebenso zu warnen wie vor Sondierungen, da sie üble Komplikationen herbeiführen können.

*Verlauf.*

Die Prognose für den Krankheitsverlauf der Kieferhöhlenschußverletzungen ist günstig. Letale Komplikationen, die von der Kieferhöhle ihren Ausgang genommen haben, sind höchst selten. Das Krankheitsbild wird erst durch die Mitverletzung etwa von Schädelbasis oder des Hirns bedeutend beeinflußt. Diese Fälle sind immer äußerst gefährlich und verlaufen häufig letal. Wenn orbitale oder zerebrale Komplikationen entstehen, geschieht dies auf dem Wege über die Gefäßanastomosen, die zwischen der Orbita und dem Oberkiefer bestehen. Doch in der Regel heilen die Kieferhöhlenschußverletzungen verhältnismäßig rasch und ohne Komplikationen.

*Therapie der Nebenhöhlenschußverletzungen.*

Wie sollen wir uns den Schußverletzungen gegenüber verhalten? Ohne Zweifel besitzen wir ein Mittel, um eine Infektion zu verhindern: Die Radikaloperation der Höhle. Die hierüber gemachten Erfahrungen sind günstig und entsprechen vollkommen den Erfolgen bei der Behandlung der Nebenhöhlen in der Friedenspraxis. Doch nicht in jedem Falle ist die Operation das Mittel der Wahl. Bei einfachen Kieferhöhlenschüssen kann man nach Ansicht verschiedener Autoren (Uffenorde, Zimmermann, Weingärtner, Brückner) zunächst konservative Behandlung einschlagen, besonders wie Lautenschläger behauptet, wenn durch das Geschoß eine Verbindung der Nebenhöhle mit dem mittleren Nasengang geschaffen wurde und keine Verwachsungen eingetreten sind. Blau widerspricht dem und stellt fest, es käme vor allem darauf an, ob die Hautwunde schnell verkleben und die Wunde vor Infektion schützen könne. Für die Stirnhöhlen-, Siebbein- und Keilbeinhöhlenschußverletzungen ist dagegen in den meisten Fällen sofortige Operation anzuraten, da bei der Nähe der Schädelbasis das Zuwarten ein großes Risiko bedeutet. Die Tatsache, daß eine Reihe von Fällen reaktionslos spontan zur Heilung gelangt, darf hier nicht maßgebend sein. Aber wann und wo sollen wir operieren? Dürfen wir die Ver-

wundeten einem längeren Transport aussetzen? Man hat hiebei zwei verschiedene Fälle zu unterscheiden: Nebenhöhlenverletzungen mit ausgedehnter Weichteil- und Knochenschädigung und solche mit kleinem Ein- und Ausschuß, der oft weit von der Höhle entfernt liegt. Bei den ersteren Fällen wird eine sofortige Operation am günstigsten sein. Lose Knochensplitter müssen gleich entfernt werden. Der Verwundete soll nach 2—3 Tagen Ruhe möglichst bald einer Fachabteilung zugeführt werden. Hat sich jedoch in diesen Tagen gezeigt, daß eine Infektion der Hirnhäute eingetreten ist, so ist ein Transport unter allen Umständen zu vermeiden. Eine sofortige Radikaloperation ist jetzt indiziert. Sie soll möglichst nur von einem Rhinologen oder wenigstens einem rhinologisch gut ausgebildeten Chirurgen vorgenommen werden. Bei Schüssen ohne größere Weichteil- und Knochenverletzungen ist schonender Transport in ein Lazarett und sorgfältige genaue Beobachtung anzuraten. Steckgeschosse sind in jedem Falle zu entfernen, auch wenn sie anfangs keine Beschwerden bereiten. Die Gefahr einer Infektion besteht immer.

*Kriegsverletzungen der Kieferhöhle vom zahnärztlichen Standpunkt aus betrachtet.*

Bei der nachbarschaftlichen Lagebeziehung zwischen Oberkieferhöhle und den Zähnen ist es einleuchtend, daß bei den Schußverletzungen der Kieferhöhle oft die Zähne in Mitleidenschaft gezogen werden. Wenn auch in vielen Fällen das die Höhle treffende Geschoß die Wurzeln, die in das Lumen mehr oder weniger weit hineinragen, schont, so geschieht es doch auch häufig besonders bei Prellschüsssen, Querschlägern und Granatsplittern, daß zugleich mit der Verletzung der Höhle eine solche der anliegenden Zahnwurzeln oder Zähne erfolgt. Selbstverständlich gilt auch hier die Erfahrung, daß Infanteriegeschosse im allgemeinen kleinere, Artillerie- und Handgranaten größere Verwundungen setzen.

Man unterscheidet mehrere Arten von Zahnverletzungen wie einfache Schmelzsprünge mit oder ohne Beteiligung des Dentins und Absprengungen größerer oder kleinerer Teile des Zahnes. Schon nach den leichtesten Zahnverletzungen kann die Pulpa absterben und eine Gangrän entstehen, was für die Kieferhöhle eine gefährliche Infektionsgefahr bedeutet. Sollen luxierte oder frakturierte Zähne erhalten werden, so muß sorgfältig eine Wurzelbehandlung durchgeführt werden. Sind Zähne oder Teile davon durch die Wucht des Geschosses in die Kieferhöhle gedrückt worden, so entfalten sie naturgemäß dort eine Fremdkörperwirkung mit dauerndem Reiz auf die Schleimhaut. In den meisten Fällen wird es dann zur Eiterung kommen, wenn der Zahnrest

nicht baldigst entfernt wird. Andere Kieferhöhlenschußverletzungen, die den Zahnarzt besonders interessieren, sind diejenigen, welche zugleich einen Defekt des harten Gaumens schaffen. Verletzungen des weichen Gaumens sind selten beobachtet worden. Diejenigen, welche einen Defekt des harten Gaumens und damit eine offene Verbindung mit der Kieferhöhle hervorrufen, führen immer zu einer Infektion. Das ungehinderte Eindringen von Nahrungsbestandteilen besonders bis zur Vornahme einer ordnungsgemäßen Behandlung bedingt eine Reizung und Entzündung der Höhlenschleimhaut. Kleine Defekte des harten Gaumens heilen größtenteils von selbst und Fisteln bleiben nur im Falle einer Infektion der Nebenhöhle bestehen. Größere Defekte bereiten dem Chirurgen oft unüberwindliche Schwierigkeiten. Die meisten Autoren empfehlen den plastischen Verschluß aus der Gaumenschleimhaut oder der Wangen- und Lippenschleimhaut (Rosenthal, Römer). Port und andere empfehlen bei nicht sich schließendem Defekt Anfertigung von Gaumenprothesen oder Obturatoren. Wenn es im Verlauf einer ausgedehnten Oberkieferfraktur und Zertrümmerung zu einer Dislocation von Alveolarfortsatzteilen mit den Zähnen gekommen ist, so wird es hauptsächlich Aufgabe des Zahnarztes sein, durch geeignete Schienung die normale Okklusion der Zähne wieder herzustellen.

## Sportverletzungen.

Nun möchte ich noch die Sportverletzungen der Nasennebenhöhlen behandeln, aber nur auf deren Eigenart und Entstehung näher eingehen, um Wiederholungen zu vermeiden. Seit der Sport Gemeingut weitester Volkskreise geworden ist und vor allem die ganze Jugend zu sportlicher Betätigung aufgerufen wurde, haben in entsprechendem Maße auch die Sport-Unfälle und -Verletzungen zugenommen. Die stärkere Entwicklung aller Sportarten hat aber nicht allein zu einer Häufung, sondern auch zu einer größeren Mannigfaltigkeit der Verletzungen geführt. Doch der größte Teil der Berichte über Sportverletzungen bezieht sich auf mehr oder weniger charakteristische und typische Verletzungen, während über die Schädigungen der Nasennebenhöhlen fast gar nichts berichtet wird, weil sie eben selten sind. Sprenger beobachtete bei 113 Schädelsportverletzungen nur 3mal eine Beteiligung der Nebenhöhlen.

*Verletzungen beim Skisport.*

Verhältnismäßig häufig werden Nase und Nebenhöhlen beim Skisport verletzt. Die Verletzung kann durch den Ski als solchen verursacht werden dadurch, daß der Fahrer bei einem Sturz mit dem Kopf auf die Skispitze fällt. Knoflach beobachtete eine auf diese Weise entstandene Fraktur der facialen Kieferhöhlenwand. Durch Anfahren an einen Baum oder andere Gegenstände kann die Stirnhöhlenvorderwand eingedrückt werden. Besonders gefährlich aber sind die Skistockverletzungen und vor allem dann, wenn ohne größere äußere Verletzung schwere Impressionsfrakturen des Gesichtsschädels zustande kommen. Knoflach berichtet über zwei interessante Fälle. Bei einem stürzte ein Skiläufer mit dem Gesicht auf das stumpfe Ende des Skistockes. Es fand sich eine kleine Wunde medial vom inneren rechten Augenwinkel und ein Lidhämatom. Die Operation ergab eine Impression der Stirnhöhlenwand, der Lamina papyracea und des Siebbeins. Der Patient wurde geheilt aus der Behandlung entlassen. Beim anderen Fall stieß sich ein Skiläufer den Stock gegen das rechte Auge. Am Augenlid war ein kleiner Einriß festzustellen, aus der Nase floß etwas Blut. Das Röntgenbild zeigte eine Impression der vorderen Wand der rechten Stirnhöhle und Splitterung der hinteren Wand. Auf operativem Wege wurden Knochensplitter aus der Stirnhöhle entfernt und das Siebbein ausgeräumt. Trotzdem kam der Patient 5 Wochen nach der Verletzung zum Exitus letalis infolge eines großen Zerstörungsherdes im rechten Stirnhirn. Auch bei den anderen Wintersportdisziplinen können die Nasennebenhöhlen von Verletzungen betroffen werden. Selten hört man von Verletzungen beim Eishockey, wo die Stirn- und Kieferhöhle von der harten Scheibe oder von einem Schläger getroffen werden kann. Beim Bobsport entstehen manchmal durch Stürze gefährliche Schädel-

verletzungen, die nicht selten die Nebenhöhlen in Mitleidenschaft ziehen.

*Boxsportverletzungen.*

Ähnlich wie der Skisport stellt der Boxsport ein wichtiges Kontingent der Nasennebenhöhlenverletzungen, was sich aus der typischen Kampfesweise dieses Sports erklären läßt. Man schlägt mit aller Wucht auf den Kopf des Gegners um ihn kampfunfähig zu machen. Bei der großen Gewalt der Stöße ist es fast verwunderlich, daß es nur selten zu schwereren Verletzungen kommt. Immerhin gehört die traumatische Sattelnase, durch Zertrümmerung des Septums oder Einsinken der frakturierten Nasenbeine entstanden, fast zum Bild jedes Boxers. Zu einer Fraktur der Kieferhöhlenwand durch Faustschlag kam es bei einem Fall Sprenger's. Es entstand ein Wangenemphysem, das sich jedoch nach 2 Tagen wieder zurückbildete. Im übrigen kann, und das muß gerade hier erwähnt werden, schon eine bloße Erschüttterung genügen, um eine Nebenhöhlenblutung und Schleimhautschädigung hervorzurufen.

*Verletzungen beim Fußballspiel.*

Ab und zu wird von Nebenhöhlenläsionen berichtet, die beim Fußballspiel vorkamen und zwar so, daß ein Spieler im übergroßen Kampfeseifer an die Torlatte fiel oder von einem Gegner, als er gerade am Boden lag, beabsichtigt oder nur zufällig am Kopfe gestoßen wurde. Im Kampf um den Ball findet häufig das sog. Köpfen Anwendung, wobei die Spieler versuchen, den Ball aus der Luft mit dem Kopf einem anderen Spieler zuzuleiten. Bei einem solchen Versuch zog sich, wie Rosenbaum berichtet, ein Spieler eine Impressionsfraktur der vorderen Wand des Sinus frontalis zu.

*Leichtathletikverletzungen.*

Beim Turnen und in der Leichtathletik kommt es durch Absprung oder Sturz vom Gerät, durch Sturz beim Laufen und Springen, beim Werfen, beim Spielen mit Schläger und Ball zu Verletzungen. Im allgemeinen sind Verletzungen durch Sportgeräte höchst selten, wie Wachsmuth und Wölk fanden. Schneider berichtet von einem Fall, wo ein Schüler einem heranfliegenden Speer ausweichen wollte und sich bückte, aber in demselben Moment von hinten getroffen wurde in dem Augenblick, als er sich in gebückter Stellung nach links umsah. Es entstand eine Wunde medial vom linken unteren Orbitalrand. Zunächst schien die Verletzung nur gering zu sein und heilte bald. In der Folgezeit bestanden dauernd leichte Kopfschmerzen in der linken Stirnpartie, die sich allmählich steigerten. Der Patient wurde erneut der Nasen-Ohrenklinik überwiesen. Jetzt angefertigte Röntgenaufnahmen zeigten eine Verschattung der linken Stirnhöhle und der Siebbeinzellen

auf dieser Seite. Nun wurde, ein Jahr nach der Verletzung, die Radikaloperation der linken Stirnhöhle vorgenommen, die Siebbeinzellen der linken Seite wurden ausgeräumt und auch die linke Keilbeinhöhle wurde eröffnet. Am Boden und Dach der Stirnhöhle fand sich ein bohnengroßer Knochendefekt, der durch die Speerverletzung hervorgerufen wurde und Veranlassung für die Entwicklung eines Stirnhirnabszesses bildete, den man jetzt eröffnete. Der Junge wurde nach längerer Behandlung geheilt entlassen. Nach Mandl können beim Reitsport gelegentlich Nebenhöhlenverletzungen dadurch entstehen, daß der Reiter bei Stürzen von den Pferdehufen ins Gesicht geschlagen wird. Auch beim Fechten sollen unvorsichtigerweise manchmal besonders die Stirnhöhlen lädiert werden.

## Spätschädigungen.

Während bisher die Rede war von traumatischen Nebenhöhlenschädigungen, die sofort oder nur geringe Zeit nach der Verletzung auftraten, sollen im folgenden Abschnitt Spätschädigungen besprochen werden, die erst mehr oder weniger lange nach dem ursächlichen Trauma in Erscheinung treten und leider nicht selten erst erkannt werden, wenn eine Heilung ohne größeren Schaden nicht mehr möglich ist.

### *Mukozele.*

Eine verhältnismäßig seltene Erkrankung ist die Mukozele der Nasennebenhöhlen. Sie kommt gewöhnlich in der Stirnhöhle und in den Siebbeinzellen vor, ab und zu in der Keilbeinhöhle, während sie in der Kieferhöhle noch nicht mit Sicherheit beobachtet wurde. Wir verstehen unter Mukozele die Ansammlung einer schleimigen, von eitrigen Beimengungen freien Flüssigkeit in einer von Knochenwänden begrenzten Höhle (Hajek). Infolge des Verschlusses der Nebenhöhlenausflußöffnung und ständiger Vermehrung der Flüssigkeit im Inneren kommt es zu einem Druck auf die Höhlenwände. Dieser Vorgang kann zur Folge haben, daß die Knochenwände rarefiziert werden. Die Mukozele der Nasennebenhöhlen entsteht entweder durch Cystenbildung, — anscheinend sehr selten —, oder durch Verschluß des Ostiums. Man kann annehmen, daß es im allgemeinen erst dadurch zu Mukozelenbildung kommt, daß zu dem Verschluß des Ostiums besondere Ursachen hinzutreten, die zu einer gesteigerten Sekretproduktion führen, nämlich die Entzündung der Schleimhaut. Nach der übereinstimmenden Ansicht vieler Autoren kommt dem Trauma vor allem bei der Entstehung der Stirnhöhlenmukozele eine große Bedeutung zu (Killian, Boenninghaus).

Voraussetzung ist immer der Verschluß des Ostiums. Dieser kann herbeigeführt werden durch eine Fraktur der Nebenhöhlenwand mit oder ohne Verschiebung der Fragmente, durch Kallusbildung oder durch ein Blutgerinnsel, das bindegewebig organisiert wurde. Infolge der andauernden Schleimproduktion ohne Abflußmöglichkeit kommt es zu einem starken Druck auf die Wände, der eine Verdünnung und Vorbauschung des Knochens verursacht. Alle diese Vorgänge brauchen viel Zeit, meist einige Jahre. So berichtet Boenninghaus von einem Patienten, der einen Hufschlag gegen die Stirn erhielt. 17 Jahre später machte sich eine leichte Vorwölbung der rechten Stirn bemerkbar, verbunden mit immer stärker werdenden Kopfschmerzen. Bei der operativen Öffnung der Stirnhöhle kam ein Schleimklumpen zum Vorschein, der die ganze Höhle ausfüllte. Auch nach Schußverletzungen kann eine Mukozele entstehen, wie ein Fall von W. Gaus zeigt. Ein Patient erhielt im Jahre 1916 eine schwere Schrapnellschußverletzung oberhalb der Mitte der linken Augenbraue. Einige Tage darauf wurde die Schrapnellkugel entfernt. Ungefähr 4 Jahre nach der Verwundung bemerkte der Patient eine Schwellung über dem medialen Abschnitt der linken Augenbraue, die nach 6 Wochen wieder zurückging. Dieser Vorgang wiederholte sich nun dauernd, im Winter angeblich stärker als im Sommer. Die Schwellung nahm in der Folgezeit an Größe und Ausdehnung zu und reichte bis zur Nasenwurzel. 16 Jahre nach der Verletzung unterzog sich der Patient einer Operation. Es konnte die Diagnose Mukozele erhärtet werden. Die Stirnhöhlenwandung war schon ziemlich atrophiert, die Hinterwand sogar vollständig geschwunden. Man legte eine Daueröffnung zur linken Nase an, worauf der Fall bald zur Heilung kam.

*Osteom.*

Wenn man davon sprechen kann, daß gutartige Neubildungen durch traumatische Ursache entstehen, so ist auf dem Gebiet der Nasennebenhöhlen besonders das Osteom zu erwähnen. Es wird verhältnismäßig häufig im Siebbeinlabyrinth angetroffen, von dessen Knorpelrudimenten sich mit Vorliebe ein Osteom entwickelt. In zweiter Linie kommt die Stirnhöhle in Betracht. Die Genese ist noch recht unklar. Arnold und Boeninghaus leiten die Entstehung von fötalen Knorpelresten her, während Bornhaupt auf dem Standpunkt steht, daß die Neubildung ihren Ursprung vom Periost nimmt. Diese letztere Ansicht hat am meisten Wahrscheinlichkeit. Henrici nimmt als Entstehungsursache Entzündung und Trauma an. Dafür spricht vor allem die Tatsache, daß bei einer großen Zahl von Fällen das Auftreten eines Osteoms mehr oder weniger lange nach einem Unfall bemerkt wurde. Das Osteom kann von allen Gewebsarten, wie Bindegewebe, Muskel, Knorpel, Knochen, Knochenmark entstehen. Die Entwicklung scheint in der Pubertätszeit wegen der erhöhten Wachstumstendenz des Schädels be-

sonders günstige Faktoren zu finden. Das Wachstum geht meist sehr langsam vor sich und es vergehen nicht selten viele Jahre, bis der Tumor seit seinem ersten wahrnehmbaren Auftreten die oft erheblichen Größenverhältnisse annimmt. Das männliche Geschlecht wird etwas häufiger befallen als das weibliche, was vielleicht damit in Zusammenhang gebracht werden kann, daß der Mann zahlreicheren und gröberen Insulten ausgesetzt ist als die Frau. Löst sich ein Osteom von seinem Mutterboden oder bricht der Stiel ab, so hört von diesem Zeitpunkt an jede weitere Wachstumsmöglichkeit auf. Die Knochengeschwulst ruht dann als „totes Osteom" in dem Höhlenraum oder wird als Fremdkörper ausgestoßen. Bei der Geschwulstmasse handelt es sich um elfenbeinharte, knollige Gebilde, die von zarter Schleimhaut überzogen sind. In vielen Fällen sind die Osteome reiz- und beschwerdefrei. Erst, wenn die Neubildung größere Ausdehnung erlangt, treten Verdrängungserscheinungen auf wie Vorwölbung der Stirne, Verdrängung des Bulbus, Doppelbilder, Tränenträufeln usw. Eine größere Gefahr besteht dann, wenn sich der Tumor cerebralwärts entwickelt. Durch Verlegung des Nebenhöhlenausführungsganges kann Sekretstauung eintreten. An Hand des Röntgenbildes ist die Diagnose Osteom nicht allzu schwer. Immerhin sind auch Täuschungen möglich. Die einzige erfolgreiche therapeutische Maßnahme ist die Operation. Über Fälle von traumatischem Osteom berichten Frangenheim, Baldenweek, Pieri, Stolze, Köster.

*Tumoren.*

Nach Lendgiak, der eine Statistik von 405 Fällen aufstellte, war 26mal die Stirnhöhle, 28mal die Keilbeinhöhle, 38mal das Siebbeinlabyrinth und 124mal die Kieferhöhle von Tumoren betroffen. Die Zahl der männlichen Patienten übertrifft die der weiblichen um vieles. Das mit heißem Bemühen seit Jahrhunderten angestrebte Ziel der Erforschung der Krebsätiologie liegt noch in weiter Ferne. Es kann hier nicht die Aufgabe sein, den Wert und die Bedeutung der verschiedenen Geschwulsttheorien eingehend zu würdigen und gegen einander abzuwägen. Nach Borst, der die Irritationstheorie vertritt, handelt es sich seltener um ein einmaliges physikalisches Trauma, sondern häufiger um chronische Irritation. Ribbert ist der Ansicht, daß bei der Genese der Tumoren die theoretische Möglichkeit einer traumatischen Ätiologie grundsätzlich gegeben ist. Doch der Beweis für die Richtigkeit dieser Annahme ist schwer zu erbringen. Zur Entstehung durch Fremdkörperreiz bringt Trampnau einen interessanten Fall. Der Patient hatte auf der Jagd eine Schußverletzung erlitten; ein Schrotkorn war in die Gegend der hinteren linken Siebbeinzellen eingedrungen und dort stecken geblieben. 25 Jahre nach dem Unfall traten Verlegung der linken Nasenseite, blutig schleimiger Ausfluß und starke Kopfschmerzen auf. Eine leichte Protrusio des linken Bulbus war festzustellen. Die

Operation ergab ein großes Adenocarcinom, das die Gegend des Siebbeins sowie der Keilbeinhöhle einnahm und in die Orbita und Stirnhöhle eingedrungen war. Das Geschoß fand sich in den Tumormassen eingebettet. Außer dem mechanischen Reiz wäre in diesem Falle auch ein chemischer durch Oxydation des Metalls möglich. Daß am häufigsten Plattenepithelcarcinom vorkommt, erscheint zunächst befremdend, weil die Nebenhöhlenschleimhaut normaler Weise Flimmerepithel hat. Nach Oppikofer ist dieser Vorgang durch Epithelmetaplasie zu erklären. Kümmel behauptet, daß Zylinderepithelcarcinome in den Nebenhöhlen häufiger sind als Plattenepithelcarcinome. Nicht selten bilden die Drüsenepithelien den Ausgangspunkt für die Tumorbildung.

*Symptomatologie.*

Am Anfang treten meist keine beunruhigenden Erscheinungen auf. Nasenverstopfung, Nasenschmerzen, Blutungen und eiteriger Ausfluß treten erst in Erscheinung, wenn der Tumor bereits eine größere Ausdehnung erreicht hat. Das ist sehr bedauerlich, weil mit einem späten Eingriff die Heilungsaussichten stark sinken. Sobald ein bösartiger Tumor mit Sicherheit festgestellt ist, wird man möglichst schnell zur Operation schreiten müssen oder, wenn dies nicht mehr erfolgversprechend ist, Bestrahlungen vornehmen. Prof. Brunner berichtet von einem Fall, bei dem sich an einem 26jährigen Patienten 7 Wochen nach einem Stirntrauma, welches er beim Skilaufen erlitt, ein Siebbeintumor entwickelte. Man hielt ihn für ein Ewingsarkom; dies sind Tumoren, die zu den Rundzellensarkomen gerechnet werden. Sie treten besonders in den Schädelknochen Jugendlicher auf und setzen gerne Knochenmetastasen. Da nach einiger Zeit bei dem Patienten an der linken Brust eine Geschwulst entstand, die ihrer Struktur nach mit dem Siebbeintumor identisch war, mußte die frühere Diagnose Ewingsarkom in Zweifel gezogen werden; denn es konnte sich auch um ein primäres Carcinom mit Siebbeinmetastasen gehandelt haben.

## Sonstige Spätschädigungen nach Verletzungen.

Wenn früher die Rede war von Fremdkörpern, die in die Nebenhöhle reaktionslos einheilten oder erst lange Zeit nach der Verletzung zu einer Nebenhöhleneiterung führten, so möchte ich jetzt einige Fälle näher besprechen, die mehr oder weniger lange nach dem erfolgten Trauma krankhafte Erscheinungen zeigten, während sie vorher schon geheilt zu sein schienen. Man kann zwar, wie Rhese behauptet, wenn schon Jahre seit dem Trauma verflossen sind, nicht immer einen ursächlichen Zusammenhang zwischen dem Trauma und der Nebenhöhleneiterung mit glaubwürdiger Sicherheit nachweisen, da auch die

Angaben bei einem Teil der Patienten nicht voll der Wahrheit entsprechen; aber man muß doch zugeben, daß Spätschädigungen auf traumatischer Grundlage möglich sind. Bei einem von Rhese beobachteten Fall erhielt ein Patient unter dem linken Auge einen Schlag. Der geringfügigen Verletzung wurde weiter keine Beachtung geschenkt, da keine Beschwerden vorhanden waren. 2 Jahre später trat Verstopfung der Nase und Eiterung aus dem linken Nasenloch auf. Es bestand eine Eiterung der linken Kieferhöhle, die auf das damals erlittene Trauma zurückzuführen war. In einem anderen Fall verletzte sich ein Schleifer mit einer Messerklinge an der Stirne. Die äußere Wunde heilte rasch und ohne weitere Beschwerden. ½ Jahr nach dem Trauma traten immer wiederkehrende Kopfschmerzen auf verbunden mit Eiterausfluß aus der Nase. Die Untersuchung ergab eine Stirnhöhleneiterung, die erst jetzt zum Ausbruch kam. Zimmermann berichtet von einer Spätschädigung, die im Anschluß an eine Kriegsverletzung zur Beobachtung kam. Ein Soldat wurde am rechten Auge und Nasenrücken verwundet, ½ Jahr später, als die Wunde bereits gut verheilt und vernarbt war, wurde der Patient wegen dauernder Kopfschmerzen dem Rhinologen zur Behandlung überwiesen. Eiterausfluß aus der Nase bestand nicht, doch war die Nasenwurzelgegend druckempfindlich. Das Röntgenbild zeigte Verschleierung des rechten Siebbeins und der rechten Stirnhöhle. Da sich die Stelle der Verwundung hyperämisch zeigte und anschwoll, griff man zur Radikaloperation. Der Sinus war voll Eiter, die Schleimhaut polypös degeneriert. An einer Stelle lag die Dura frei. Trotzdem kam der Fall zur Heilung. Weingärtner weist auf die Spätschädigungen der Stirnhöhle hin, bei denen infolge eines Defektes an der Höhlenhinterwand ein Hirnabszeß entsteht, und macht darauf aufmerksam, daß dieser Vorgang besonders gefährlich ist, weil er meist lange Zeit latent bleibt und leider oft zu spät erkannt wird. Nach Weingärtner kann man sich diese Spätschädigungen so erklären, daß die bislang ruhende Infektion durch eine erneute Schädigung florid geworden ist. Das Gleichgewicht, das zwischen den Infektionsträgern und den Schutzkräften des Organismus bestand, wurde gestört. Die durch das Trauma geschädigte Nebenhöhle bildet einen Locus minoris resistentiae. Bei einer Schwächung des Organismus durch Erkältung oder sonstige Ursachen kommt es zu einer Entzündung und Eiterung der Nebenhöhle. Zum Schluß noch einen interessanten Fall, den B. Kecht aufzeichnete. Ein 42jähriger Mann erlitt bei einem Autounfall eine Impressionsfraktur des Stirnbeins mit Zertrümmerung der hinteren Stirnhöhlenwand, jedoch ohne Verletzung der Dura. Es wurde eine Operation vorgenommen, worauf baldige Heilung eintrat. 2 Jahre später hatte der Patient eine leichte Grippe mit starkem Schnupfen und seit dieser Zeit Eiterausfluß aus der Nase, Kopfschmerzen und entzündliche Schwellung der Stirngegend. Er kam erneut in Behandlung. Das Röntgenbild zeigte

eine Verschattung der Stirnhöhlen und im medialen rechten Stirnhöhlenbereich an der vorderen Wand einen erbsengroßen Sequester. Die Operation zeigte an der rechten Stirnhöhlenhinterwand eine ausgedehnte Sequestrierung und einen extraduralen Abszeß. Die linke Stirnhöhle war von hyperplastischer, polypöser Schleimhaut ausgefüllt. Es war also zwei Jahre nach dem Trauma zu einem Hirnabszeß gekommen. Der Patient konnte geheilt werden.

Uffenorde, Halle und Vogel beobachteten ähnliche Fälle im Anschluß an Kriegsverletzungen.

Nun möchte ich noch über einen interessanten Fall aus der Privatpraxis von Prof. Dr. J. Beck berichten. Hier trat die Schädigung erst mehrere Jahre nach dem Trauma auf. Eine Patientin verunglückte im Januar 1927 dadurch, daß das von ihr gelenkte Pferd durchging, der Wagen umfiel und die Patientin mit dem Kopf auf den Randstein geschleudert wurde. Sie zog sich eine breite Rißwunde über dem rechten Auge zu, die bis auf den Knochen ging. Die Wunde wurde genäht und die Patientin nach 10tägigem Krankenhausaufenthalt entlassen. Die Behandlung war abgeschlossen.

Im März 1930 trat im Anschluß an einen heftigen Schnupfen eine Anschwellung der beiderseitigen inneren Augenwinkel auf. Es bestand nur geringe Sekretion aus der Nase. Nach kurzdauernder ärztlicher Behandlung ging die Schwellung wieder zurück. In der Folgezeit traten öfters heftige Kopfschmerzen auf. Im März 1933 zeigte sich abermals eine Schwellung beider Augenwinkel, rechts mehr als links. Es hatte sich ein Abszeß im rechten Augenwinkel gebildet, der durch Inzision eröffnet wurde. Im August 1933 mußten beide Stirnhöhlen breit eröffnet werden; sie waren mit Eiter und Polypenmassen angefüllt. Die Scheidewand zwischen beiden Höhlen war zum Teil zerstört. Da sich die Wunde nicht schloß, wurde im März 1934 eine nochmalige Eröffnung und Revision der Stirnhöhlen vorgenommen, die abermals Eiter und polypöse Massen zum Vorschein brachte. Die Punktion und Ausspülung der Kieferhöhlen ergab ebenfalls schleimig-eitriges Sekret. Da keine Heilung erzielt werden konnte, wurde die Patientin an Prof. Beck überwiesen. Es wurde von ihm im Juni 1934 zunächst die Nasenscheidewand operiert, die infolge einer Verbiegung die linke Nasenseite verlegt hatte. Zugleich wurde die mittlere Muschel links entfernt und das linke Siebbein ausgeräumt. In den Siebbeinzellen fanden sich Eiter und Schleimhautpolypen. Der Stirnhöhlenausführungsgang wurde breit freigelegt. Die Spülung der Kieferhöhlen ergab auf der rechten Seite hämorrhagische Eiterballen, links fötiden, krümeligen Eiter. Die rechtseitige Kieferhöhleneiterung ging in den nächsten Tagen zurück, aber aus der Fistel der rechten Stirnhöhle, die zunächst weniger abgesondert hatte, kam wieder mehr Eiter, sodaß am 15. Juni 1934 in Narkose und Tamponade des Nasenrachenraumes die Radikaloperation vorgenommen werden mußte. Es wurden beide Stirnhöhlen breit eröffnet und ausge-

räumt, ebenso beide Siebbeine, die linke Kieferhöhle und die linke Keilbeinhöhle. Überall fanden sich massenhaft Eiter und Polypen. Stirnhöhlenvorderwand und Boden wurden vollständig entfernt. Von der Operation der rechten Kieferhöhle wurde abgesehen, da die letzten Spülungen reines Spülwasser ergeben hatten. Der Fistelgang, der in die rechte Stirnhöhle führte, wurde umschnitten und ausgekratzt. Nach Einlegen einer leichten Tamponade wurden die Wunden durch Naht verschlossen. Ende Juni konnte die Patientin als geheilt entlassen werden, nachdem sich die Wunden alsdann geschlossen hatten und sich kein Sekret mehr entleerte. Ende Januar, wo sich die Patientin zur Nachuntersuchung stellte, ergaben sich eingesunkene, gut verheilte Narben über beiden Augen und oberhalb der Nasenwurzel. Die Nase war beiderseits rein und frei von Sekret. Nasenrachen o. B. Es handelt sich bei diesem Fall, ebenso wie bei den vorhergehenden, um eine chron. Affektion sämtlicher Nebenhöhlen der Nase auf beiden Seiten. Der Umstand, daß die Wand zwischen beiden Stirnhöhlen vollkommen zerstört war, zeigt, daß es sich hier um einen krankhaften Prozeß handelte, der seit langem im Gange war. Es ist wohl anzunehmen, daß durch den schweren Sturz, den die Patientin im Jahre 1927 erlitten hat, eine Fraktur der Stirnhöhlenwandung entstand, die eine Sekundärinfektion der Stirnhöhle ermöglichte. Von der Stirnhöhle aus kam es zur Infektion der anderen Nebenhöhlen. Der Fall zeigt deutlich, daß selbst mehrere Jahre nach einem Unfall noch Nebenhöhlenschädigungen in Erscheinung treten können, die in dem früher erlittenen Trauma ihre Ursache haben.

## Zusammenfassung.

Zusammenfassend kann man sagen: Traumatische Schädigungen der Nasennebenhöhlen kommen hauptsächlich bei Verkehrs- und Arbeitsunfällen vor. Zahlreich waren auch im letzten großen Weltkriege die Verletzungen der Nasennebenhöhlen, während sie bei früheren Kriegen ganz selten beobachtet wurden. In neuerer Zeit mehren sich, bedingt durch die erhöhte sportliche Betätigung des Volkes, auch die Sportunfälle, bei denen die Nasennebenhöhlen in Mitleidenschaft gezogen werden. Was die Art der Verletzungen betrifft, so kann man direkte und indirekte Verletzungen unterscheiden, d. h. solche, bei denen die Nasennebenhöhle primär vom Trauma getroffen wird und solche, bei denen meist fortgeleitete Frakturen in den Bereich der Nebenhöhlen übergreifen. Erwähnenswert ist vielleicht, daß schon eine leichte Kontusion genügt, um eine Entzündung der Nebenhöhle hervorzurufen. Gewöhnlich treten die krankhaften Symptome sofort oder nur kurze Zeit nach der Verletzung auf. Doch es gibt merkwürdiger Weise auch Fälle, bei denen nach dem erfolgten Trauma eine größere oder kleinere

Latenzzeit vergeht, bis sich schließlich krankhafte Erscheinungen zeigen. Das Trauma kann Ursache für die Entstehung von Mukozele, Osteom, ja sogar bösartiger Tumoren werden.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. Jos. Beck für die Überlassung des Themas und die Unterstützung bei der Arbeit meinen herzlichen Dank auszusprechen.

## Literatur.


1. Baldenweck: Traum. Stirnhöhlenosteom. Intern. Ztbl. f. Ohrenhlk. 1934, Bd. 39.
2. Becker: Ein Beitrag z. Behandlg. der Stirnschüsse mit Stirnhöhlenverletzg. M. med. Wschrft. 1919, Nr. 3.
3. v. Bergmann: Verletzungen d. Nase u. ihrer Nebenhöhlen. Heymann's Handb. d. Laryng. u. Rhinol. Bd. 3.
4. A. Blau: Schußverletzg. d. Nasennebenhöhlen usw. Arch. f. Ohrenlkhd. u. Laryngo-Rhinol. 1936.
5. Borchard-Schmieden: Lehrbuch d. Kriegschirurgie, Leipzig 1917.
6. Boenninghaus: Tr. Mukozele d. Sinus frontalis. Beitr. z. Anat., Phys., Path. u. Ther. d. Ohres, d. Nase u. d. Halses, Bd. 3/1910.
7. Brunner: Maligne Tumoren d. Nebenhöhlen. Monatsschrift f. Ohrenhlkd. u. Laryngo-Rhinol. 1936.
8. Brückner-Weingärtner: Rhinophth. Erfahrg. bei Schußverletzg. d. Gesichtsschäd. Zeitschrift f. Laryngol. Bd. 10.
9. Chiari: Die Stirnhöhlenschußverletzg. Monatsschrift f. Ohrenheilk. u. Laryngol.-Rhinol. 1917.
10. Dahmann: Zwei neue Beitrg. über das Osteom der Nasennebenhöhlen. Zeitschrift f. Hals-Nasen-Ohrenhlk. 1922, Bd. 1.
11. Denker: Die chir. Behdlg. d. Nebenhöhleneiterungen nach Kriegsverletzg. M. med. Wchschrft. 1915 Nr. 24, Feldärztl. Beilage.
12. — Über Kriegsverletzg. am Ohr, d. ob. Luftwg. u. d. Grenzgebiete. Arch. f. Ohrenhlkd. 1916, Bd. 98.
13. Frangenheim: Traum. Osteom d. Stirnhöhle. M. med. Wchschrft. 1914.
14. Früder: Schußverletzg. bei schon besteh. chron. Stirnhöhleneiterung. Intern. Ztrbl. f. Laryngol. 1916.
15. W. Gaus: Mukozele d. Stirnhöhle nach Schußverletzg. Ztschrft. f. Hals-Nasen-Ohrenheilk. 1935, Bd. 37.
16. Gerber: Über Schußverletzg. d. oberen Luftwege. Fränkels Arch. f. Laryngol. Bd. 29.

17. Grünwald: Schußverletzg. d. pneumat. Schädelhöhlen. M. med. Wchschrft. 1915.
18. Gurdjian: Die Behandlg. v. Schädelfrakt. mit Befallensein d. Stirnhöhle. Zentralbl. d. Ohrenheilkd. 1932.
19. Hajek: Mukozele d. Keilbeinhöhle. Monatsschrft. f. Ohrenheilkd. u. Laryngo-Rhinologie 1910.
20. Hesse: Schädelbasisfrakt. u. Nebenhöhlenverletzg. Int. Zentralbl. f. Ohrenheilkd. 1935, Bd. 40.
21. Hirschmann: Über die Schußverletzg. d. Nebenhöhlen mit Beteilig. d. Schädelhöhle. Zeitschrift f. Laryngo-Rhinol. u. ihre Grenzgebiete 1920, Bd. 9.
22. Hoffmann: Die Verletzg. d. Kieferhöhle. Hdbch. d. ärztl. Erfahrg. im Weltkrieg v. O. v. Schjerning.
23. Kahler-Amersbach: Kiegschirurg. Erfahrung. aus dem 1. Kriegsjahr. Fränkels Arch. f. Laryng. 1916, Bd. 30.
24. Kahler-Denker: Lehrbuch der Hals-Nasen-Ohrenheilkunde.
25. Katz, Preysing, Blumenfeld: Handbch. d. spez. Chir. d. Ohres u. d. oberen Luftwege, Bd. 2.
26. Kaufmann: Handbch. d. Unfallmedizin, Stuttgart 1919, Bd. 1.
27. Killian: Die Erkrankg. d. Nebenhöhlen d. Nase. Heymanns Handbch. d. Laryngol. u. Rhinol., Bd. 3.
28. Knoflach: Sportverletzungen. Wiener klin. Wchschrft. 1933, Nr. 1.
29. Körner-Grünberg: Lehrbuch d. Ohren-Nasen-Kehlkopfkrankheiten.
30. Koester: Osteom d. Siebbeines. Hals-Nasen-Ohrenarzt. 1937, Bd. 44.
31. König-Magnus: Handbch. d. gesamten Unfallheilkunde.
32. Krebs: Bemerkungen z. den Gesichtsschüssen mit Beteilig. d. Nebenhöhlen. M. med. Wchschrft. 1915.
33. Kretschmann: Beitrag z. Behandl. d. Stirnschüsse. Beitr. z. Anat., Phys., Path., Therap. d. Ohres, d. Nase u. d. Halses 1917, Bd. 9.
34. Kriebel: Zwei Fälle von traum. Mukozele d. Nebenhöhlen. Ztschrft. f. Laryngol. Bd. 19.
35. Kuttner: Kriegsverletzg. d. Nasennebenhöhlen. Berl. klin. Wchschrft. 1916, Nr. 14.
36. Laskiewicz: Über Verletzg. d. Nasennebenhöhlen. Zentralbl. f. Hals-Nasen-Ohrenheilk. 1938, Bd. 30.
37. Laubschat: Schußverletzg. d. Nebenhöhlen. Berl. klin. Wch.-schrift 1916, Nr. 14.
38. Loebell: Sportverletzg. im Gesicht. Int. Zentralbl. f. Ohrenheilk. u. Rhinol. 1933.
39. Mandl: Chirurgie d. Sportunfälle, Wien 1925.
40. G. Matti: Die Knochenbrüche u. ihre Behandlung.

41. Oertel: Die Kriegsverletzg. d. Nase u. ihrer Nebenhöhlen. Dtsch. militärärztl. Ztschrft. 1918, Nr. 7/8.
42. Onodi: Rhinolaryngol. Fälle vom Kriegsschauplatz. Arch. f. Ohren-Nasen-Kehlkopfheilkd., Bd. 98.
43. Polter: Seltener Fall einer Fremdkörperverletzg. d. Siebbeins. Ztschrft. f. Hals-Nasen-Ohrenheilkd. 1935, Bd. 37.
44. Reh: Stirnhöhlenosteom. Deutsche med. Wchschrft. 1923, Nr. 7.
45. Rhese: Die Kriegsverletzg. u. Kriegserkrankg. von Ohr, Nase u. Hals. Bergmann, Wiesbaden 1918.
46. Röpke: Die Verletzg. der Nase und deren Nebenhöhlen. Bergmann, Wiesbaden 1905.
47. v. Saar: Die Sportverletzungen. Neue Deutsche Chirurgie, Bd. 13, Stuttgart.
48. v. Schjerning: Handbuch d. ärztl. Erfahrungen im Weltkrieg, Bd. 6.
49. Schneider: Sportverletzungen. Passow-Schäfers Beiträge z. Chir. 1932.
50. — Stirnhirnabszeß nach Sportverletzung. Beiträge z. Anat. d. Ohres 1931, Bd. 29.
51. Schörcher: Nebenhöhlenverletzg. M. med. Wchschrft. 1936.
52. Sprenger: Sportverletzg. im Bereich d. Ohren u. d. ob. Luftwege. Monatsschrift f. Ohrenheilk. u. Laryngo-Rhinol. 1937, 7/12.
53. Stolpe: Ein selt. Osteom der Stirnhöhle u. d. Siebbeinzellen. Arch. f. Ohrenheilkd. 1920, Bd. 105.
54. Thost: Die Kriegsverletzg. auf dem Gebiet d. Hals-Nasen-Ohrenkrankheiten. Jahreskurs f. ärztl. Fortbildg. 1915, Heft 11.
55. Uffenorde: Bewährt sich unser klin. Standpunkt gegenüber d. Nasennebenhöhlenentzdg. auch bei den traum. Erkrankungen? Arch. f. Ohren-Nasen-Kehlkopfhlkd. 1917, Bd. 100.
56. Voß: Operat. geheilte Durchschußverletzg. d. Stirnbeins mit Stirnhöhlenverletzg. Arch. f. Ohren-Nasen-Kehlkopfhlkd. Bd. 129.
57. Wiegmann: Osteom d. Siebbeins. Ztschrft. f. Ohrenheilkd. 1908, Bd. 57.
58. Zimmermann: Erfahrungen über Schußverletzg. d. Nase u. ihrer Nebenhöhlen. Arch. f. Hals-Nasen-Ohrenheilkd. Bd. 98.
59. Zweifel-Payr: Klinik der bösartigen Geschwülste.

## Lebenslauf.

Am 22. Juli 1915 wurde ich als Sohn des jetzigen Regierungsbaurates 1. Kl. Ludwig Schmid in Würzburg geboren. Im Jahre 1919 übersiedelten meine Eltern nach München, wo ich zwei Jahre lang die Volksschule besuchte. 1923 zogen meine Eltern nach Bamberg. Dort trat ich nach zwei weiteren Volksschuljahren in das Hum. Gymnasium ein, wo ich nach neun Jahren im Februar 1934 das Reifezeugnis erhielt. Vom Mai 1934 bis Oktober 1934 diente ich im freiwilligen Arbeitsdienst zu Schweinfurt. Vom November 1934 widmete ich mich dem Studium der Zahnheilkunde in München, wo ich nach 3 Semestern im März 1936 das Physikum und nach 7 Studien-Semestern im Frühjahr 1938 das Staatsexamen ablegte. Seit Sommer 1936 studierte ich auch Medizin und bestand im November 1937 das Vorphysikum. Meine Approbation als Zahnarzt erhielt ich am 11. Mai 1938. Seit Sept. 1938 bin ich in der chir. Abteilung der Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Universität München als Volontärassistent tätig.

München, 12. Oktober 1938.

Ludwig Schmid.